المكتبة الثقافية

٨٤

سلوك الحيوان

الدكتور أحمد حماد الحسينى

وزارة
الثقافة والإرشاد القومى
المؤسسة
المصرية
العامة
للتأليف والترجمة
والطباعة والنشر

أول مايو ١٩٦٣

المكتبة الثقافية

- أول مجموعة من نوعها تحقق اشتراكية الثقافة
- تيسر لكل قارىء أن يقيم فى بيته مكتبة جامعة تحوى جميع ألوان المعرفة بأقلام أساتذة متخصصين وبقرشين لكل كتاب .
- تصدر مرتين كل شهر . فى أوله وفى منتصفه

الكتاب القادم

أيام فى الإسلام

أحمد الشرباصى

١٠ مايو ١٩٦٣

الثمن ٢ مـ

مطابع دار القلم

المكتبة الثقافية

٨٤

سلوك الحيوان

الدكتور أحمد حماد الحسينى

وزارة
الثقافة والإرشاد القومى
المؤسسة
المصرية
العامة
للتأليف والترجمة
والطباعة والنشر

أول مايو ١٩٦٣

الناشر

دار القلم

١٨ شارع سوق التوفيقية بالقاهرة

ت ٥٥٠٣٢ — ٧٧٧٤١

مقدمة

يولد الإنسان ، وتولد معه انعكاسات وغرائز يخضع لها وتكون ركناً هاما فى حياته ، وإن كان يستطيع أن يتحكم فى بعض منها بالتعلم إلا أنه عاجز عن التحرر من بعضها الآخر ، فسلوكه بها سلوك عميق الجذور ، لايستطيع أن يحيا إلا به ، لأن كينونته معتمدة عليه . وكذلك هى الحال مع الحيوان، سوى أن قدرته على التحكم فى الغرائز أقل وعلى التعلم أقل كثيراً جداً من قدرة الإنسان ، على أننا ، ونحن نؤمن بنظرية النشوء والارتقاء ، لجدير بنا أن نتتبع أنماط السلوك المختلفة من أبسط صورها ، أى كما تظهر فى أبسط حيوانات الدنيا ، إلى أعقدها ، كما نجدها فى الفقاريات العليا ، الطيور والثدييات، التى نتدرج منها إلى الإنسان أرقاها جميعاً ، فنجمع الحقائق عن عالم الحيوان ليُتَفهمَّ تطوره وتُتفهم العلاقة الكامنة بين شعبه وطوائفه ورتبه ، وكذلك لكى نخلص إلى تفسير كثير من الظواهر التى يخضع البشر فى سلوكهم لها .

فاذا لو تعمقنا فى سلوك الكلب مثلا نحو رنين الجرس

عندما يسمعه لأول مرة ؟ إنه يقلق وينبح ويجرى هنا وهنالك ، على أنه لن يفعل شيئاً من ذلك ، إن تكرر سماعه لرنين الجرس كل يوم بعد أن يكتشف أن هذا الرنين لا يعنى شيئاً له. كذلك هى الحال إن دأبنا على تأنيب طفل ما كلما رأيناه لأنه لا يستذكر دروسه مثلا ، فإن هذا التأنيب يفقد قيمته ولن يعنى شيئا له مع مضى الوقت ، والأفضل أن نقسط فى التأنيب ولا نفرط فيه .

* * *

وقد وجد الإنسان أيضاً أن أفضل الوسائل فى تربية الخيول الشرسة هى إيقاع العقوبة البدنية الشديدة عليها حتى تنكسر إرادتها ، فأراد أن يطبق هذه الوسيلة على أطفاله ليكسر إرادتهم بتوقيع العقاب البدنى الصارم عليهم فيطيعوه الطاعة العمياء . وكان ذلك هو المبدأ فى تربية الأطفال فى القرن التاسع عشر . على أن حالة الإنسان فى هذا المثال تختلف عن حالته فى المثال الأول . ذلك لأن الإنسان ، كى ينشأ النشأة الصالحة ، ينبغى أن تكون له إرادة ، لا أن نسلبها منه ، وأن يكون له بعض الحرية فى الحكم على الأشياء ، فرجع الإنسان عن تلك الطريقة فى تنشئة الأطفال واتبع معهم طريقة جديدة أخرى بعد أن عرف أن ماقد يصلح للحيوان لا يصلح للإنسان فى جميع

الأحوال ، لأن سلوكهما مختلف بالطبع ، ومن ثم لاينبغى أن يكون القياس كاملا .

وهكذا تقوم الحاجة إلى دراسة سلوك الحيوان ، وهكذا ينبغى ان يهتم بها علماء الحيوان وعلماء سلوك الإنسان والأطباء النفسانيون ، فقد كتب دافيد كاتز ، أحد المبرزين فى دراسة هذا العلم : « إن علم الحيوان الذى يقتصر على التصنيف والشكل والتكوين ولايتعرض للسلوك الحقيقى للحيوان هو علم ناقص بكل تأكيد » .

على أن مجال البحث فى سلوك الحيوان فى مصر يكاد يكون معدوماً ، وإن كان تدريسه قد حظى مؤخراً ببعض العناية فى بعض الجامعات ، على أننا نرجو أن تشمل هذه العناية البحث كله بإقامة معامل البحوث ، حتى تنطلق منها الأفكار الجديدة ، لنسهم مع شعوب الأرض فى دفع ركب المعرفة إلى الأمام .

وقد جذبنى موضوع سلوك الحيوان ، بعد أن وقفت على الفائدة المرجوة من دراسته وتدريسه ، حتى رأيت أن أكتب هذا الكتاب للمكتبة الثقافية ، لأن المكتبة العربية خلو من هذا الموضوع . وقد حاولت أن أجنب القارىء العربى كثيراً من المصطلحات التى يشحن بها كل فرع من فروع العلوم

المختلفة ، وذلك لكيلا تكون مادة الكتاب دافعة للسأم ، غير أنني لم أغفل اللب العلمي ، بل على العكس من ذلك أبرزته إبرازاً أرجو أن يكون واضحاً ، حتى لا يكون الكتاب سرداً لمشاهدات معينة فيما يسمى بطبائع الحيوان ، سوف ينساها القارئ بعد تلاوتها ، بل قصدت إلى أن يدرس معي القارئ أصول سلوك الحيوان وقواعده وأسسه حتى يطمئن إلى أنه لم يضيع وقته هباء .

وقد اخترت لأول أبواب الكتاب قصة عن حيوان ، تختلف عن معظم القصص في أنها قصة حقيقية ، وهي قصة طريفة حقاً ، وقد قصدت منها إلى أن يتمعن القارئ فيها ويتأمل ، ويخلص منها إلى النتائج التي يراها ، ولعله يرى بعد قراءة الكتاب أن يعيد تلاوة تلك القصة ، فيحللها التحليل العلمي المرتكز على أسس السلوك وقواعده ؟

الدكتور أحمد حماد الحسيني

الحصان الشاطر هانز
وخيول شاطـــرة أخرى

اشتهر في بداية القرن الحالى حصان فى ألمانيا أطلق عليه صاحبه اسم : « الشاطر هانز » ، وذلك للأفعال الخارقة التى كان يقوم بها هذا الحصان ، فذاع صيته فى جميع الأوساط العلمية المعنية بدراسة سلوك الحيوان .

ولم يدرب « الشاطر هانز » على القيام بمختلف الأفعال كالتى نشاهدها عادة فى الأفلام السينمائية ، وإنما دربه صاحبه على القيام بأعمال من نوع آخر ، هى أن يجمع ويطرح ويضرب ويقسم ويجرى عمليات حسابية معقدة ، فكان رأس المسألة يقرأ على الحصان أو يكتب على سبورة أمامه . وإذا به بعد هنيهة يعبر عن الجواب بدق الأرض بإحدى قائمتيه الأماميتين عدداً من المرات يساوى جواب المسألة .

وكان هانز قادراً على معرفة الوقت من ساعة الحائط ، كما كان يجيب على أسئلة مثل « بين أى الرقمين يكون عقرب الساعات إذا كانت الساعة الثامنة والدقيقة الخامسة والعشرين ؟ » كما أنه كان قادرا على ذكر تاريخ اليوم ، ويتهجى الكلمات ،

بل والجمل ! . وقد عمد صاحب هذا الحصان فى تدريبه على التهجى إلى إعطاء رقم لكل حرف من حروف الهجاء ، ثم ينطق بالحرف بصوت عال ، ثم يمسك بإحدى قائمتى الحصان الأماميتين ويدق بها الأرض عدداً من المرات يساوى رقم الحرف، وبعد مجهود طويل كان صاحب الحصان ينطق بالحرف ، فيدق الحصان الأرض بنفسه العدد الصحيح الذى يساويه ، ومن ثم تدرج معه صاحبه على تعليمه تهجى الكلمات ، ومن بعدها الجمل المفيدة .

وبطبيعة الحال لم يكن كثير من الناس مستعداً لتصديق قصة هذا الحصان الشاطر ، فكانوا يحجون إلى صاحبه حيث يوجهون إلى الحصان أسئلة شتى ، كان يجيب عليها كلها إجابة صحيحة فى حضور صاحب الحصان أو فى أثناء غيبته ، فبرهن لهم صاحب الحصان على شطارة حصانه وأن ثقته فيه ليس لها حد .

وعندئذ ذاع صيت « الشاطر هانز » فى جميع الأوساط العلمية وغير العلمية ، بل وفى كثير من أنحاء الدنيا . وهنا شكلت لجنة من علماء الحيوان والسيكولوجيين البارزين لاختبار الحصان فكتبت لجنة الامتحان تقريرها « تحت ظل من الاحتياطات

الكاملة التى اتخذت فى أثناء الاختبار بحيث لم يكن ثمة شك فى وجود حيل من أى نوع توحى إلى الحصان بمعرفة الإجابة »

وعلى هذا نجح الحصان فى الامتحان نجاحاً باهراً ، وهلل لهذه النتيجة جميع أولئك الذين كانوا يؤمنون بذكائه ، وعلى رأسهم صاحب الحصان بالطبع .

على أنه لم تمض سوى بضعة أسابيع من كتابة اللجنة تقريرها حتى تمكن أحد العلماء من أن يثبت أن الحصان الشاطر هانز لا يفكر تفكيراً حقيقياً ، فقد سأل الحصان أسئلة لم يعرف أى من الحاضرين الجواب عليها ، وذلك بأنه عمد إلى كتابة الأسئلة على بطاقات ، وكان يضع البطاقة أمام الحصان بحيث لا يراها أحد حتى السائل نفسه ، وعندئذ سقط الحصان فى الاختبار سقوطا شنيعا ، ولم يستطع أن يجيب على أى من الأسئلة المطروحة عليه حتى أبسطها ، بل راح الحصان يدق الأرض بإحدى قائمتيه إلى ما لا نهاية ، وكان يبدو عليه كأنما هو فى انتظار إشارة تطلب منه التوقف عن العد ، كما بدا على الحصان أيضا أنه لم يكن يعير التفاتا كبيراً للسؤال بقدر ما كان جُلُّ همه منصبا على صاحب السؤال . وسرعان ما فهم العالم الممتحن مغزى تلك الإشارات ، فهى تتكون من حركات

ضئيلة ، غاية فى الضآلة وبشكل عجيب ، تبدو على صاحب السؤال عندما كان يعرف السؤال ويعرف عدد الدقات التى ينبغى أن يقوم بها الحصان ، فإذا ما وضعت نفسك فى مكان السائل ، وسألت الحصان عن مسألة ما ، فإنك تبدأ على التو فى حل المسألة وتتوصل إلى الجواب عليها ، وعندما يبدأ الحصان فى الدق ويصل إلى العدد الذى استقر فى ذهنك فسوف يختلج وجهك وتبدو منه إشارة ما ، أو تبدو من رأسك أو جسمك إشارة ما ، قد تكون ضئيلة غاية فى الضآلة ، وقد تكون خفية لا يحس بها أحد من الحاضرين ، غير أن الحصان يدركها منك ويقف عن العد ، فيعطيك الإجابة الصحيحة !

ولكى يتأكد العالم الممتحن من سلامة تفسيره ، فقد استطاع أن يجعل الحصان يعطى أى جواب يريده هو ، أى الممتحن ، ففى رأيه إذن أن الحصان ، وهو يدرس الحساب ، كان يقرأ فى وجه مدرسه الخلجات التى تبدو فيه ، أو الإشارات التى كان ينم عنها رأسه أو جسمه عندما يصل إلى الإجابة الصحيحة ، على أن الممتحن لم يتمالك من إظهار إعجابه الشديد بقدرة الحصان الفائقة ، بل غير العادية ، فى إدراك تلك الحركات الضئيلة والغاية فى الضآلة ، ولم يستطع أن يجد لها تفسيراً .

وقد علق أحد السيكولوجيين المبرزين على قصة الحصان الشاطر بقوله : إن المقدرة الفائقة على التدريس التى توفرت لدى صاحب الحصان الشاطر وصبره الذى لا مثيل له ، لم يغنيا فتيلا فى إذكاء أى تفكير إدراكى فى الحصان .

وهكذا ظل الجدل يدور حول مقدرة الحيوان على التفكير بين التأييد والإنكار ، ثم ركد الموضوع إلى حين ، على أنه عاد من جديد بظهور تقارير منشورة عن مجموعة من الخيول عرفت باسم « خيول إلبرفلد » . وقد بزت هذه الخيول الشاطر هانز ، بل لعلها تفوقت على كثير من البشر إذا ما نحن صدقنا التقارير المنشورة عنها ، فقد قيل عن هذه الخيول إنها مستطيعة أن تستخرج الجذور التربيعية لعدد كبير من الأرقام ، بل وأن تحل مسائل حسابية معقدة مثل :

$$\frac{\sqrt{١٤٤} \times \sqrt{٦٤}}{\sqrt{٩}} \quad \text{و} \quad (\sqrt{١٦٨١} - \sqrt{٤٩})(\sqrt{٨١} - \sqrt{٣٦})$$

على أن مقدرة تلك الخيول لا تتضح من مجرد وصف المسائل الحسابية التى كانت تحلها وحسب ، وإنما تكمن مقدرتها الحقيقية فى المدة التى أمضتها فى تعلم الحساب . فقد كان عمر تلك

الخيول يتراوح بين عامين وعامين ونصف عام ، وجيء بها من حظيرة خيول ومنعت من الاختلاط بالناس . وبدأ تعليمها فى اليوم الثانى من شهر نوفمبر ، ثم استطاعت أن تحل مسائل بسيطة كتلك التى أوردناها على سبيل المثال فى شهر مايو من العام التالى ، وهذا يعنى أن تعليمها استغرق نحو ستة أشهر فقط ، على أن الخيول كانت قادرة على حل مسائل الجمع والطرح والضرب فى الرابع عشر من نوفمبر ، أى بعد اثنى عشر يوماً فقط ، وكانت ساعات الدراسة لا تعدو ساعة ونصفاً فى كل يوم ، أى أنها تعلمت المسائل الحسابية الأولية فى ثمانى عشرة ساعة فقط ! .

على أنه إذا ما حلا لنا أن نحكم على هذه البراعة فلنجر موازنة بين هذه الخيول والبشر ، وذلك بأن نتصور أننا أوفدنا رجلاً أميًّا لا يعرف القراءة ولا الكتابة إلى بلد لا يعرف لغة أهلها كالصين أو اليابان مثلاً ، ثم كلفنا أستاذاً ماهراً من أهل تلك البلاد بأن يعلم ذلك الرجل أصول الحساب ، وسوف يعلمه إياها بالإشارة بالطبع ، فكم من الأيام يمضيها هذا المعلم فى تعليم ذلك التلميذ الأمى إذا ما أمضى معه ساعة ونصف ساعة فى كل يوم ؟ .

على أن خيول إلبرفلد كانت فى موقف أسوأ من ذلك التلميذ الأمى ، لأن التلميذ قد يفهم من مدرسه مع مضى ساعات تعليمه بعض الكلمات ومغزاها ، بينما الخيول لن تفهم من مخارج الكلمات شيئاً ، لأنها لا تعنى فى الواقع شيئاً يذكر بالنسبة لها . وسوف يصعب علينا أن نتصور بشراً يبلغ من الذكاء درجة يصل بها إلى مستوى خيول إلبرفلد فى وقت قصير كهذا ، وفى مأزق من الجهل بلغة أستاذه ! .

ومهما يكن من أمر ، فقد حققت الخيول الشىء الكثير ، وأن ما فعلته لا دخل له فيما نسميه بالتفكير المجرد فى الإنسان ، وبطبيعة الحال يكون من الخطل فى مجال العلم التجريبى المجادلة من الاعتبارات العامة فى أن شيئاً ما مستحيل ، ذلك أنه من أيسر الأمور القول عن شىء بأنه مستحيل عندما لا نريده أن يكون صحيحاً . على أنه فى المثال الحاضر لا بد من إجراء تجربة ، وقد ثبتت صحة هذه الحجة بالدليل الذى قدمه الخبير الدانمركى إيدلبرج عن خيول إلبرفلد ، فقد اختبر هذا الخبير السيكولوجى الخيول واستطاع فى النهاية أن يقف على سرها . فقد كان الحصان منها يعرف جواب المسألة المطروحة أمامه من إشارة طفيفة جداً تبدو من حارسه الذى دربه وعلمه الحساب ، فإذا

ما غاب هذا الحارس فى أثناء الاختبار لما استطاع الحصان أن يجيب على أى من الأسئلة المطروحة أمامه، بل إن الخبير إيدلبرج فهم وسيلة الحارس واستطاع بها أن يحصل من الحصان على الإجابة التى يريدها، خطأ ام صواباً.

وعلى الرغم من فضح سر الحصان الشاطر هانز وخيول إلبرفلد، فإنه لا يزال يحلو لأصحاب السيرك أن يدربوا خيولهم على نفس المنهاج . ويقدموها فى أثناء العرض على أنها حاسبة ماهرة، ويختاروا من بين النظارة من يطرح على الحصان سؤالاً فيجيب عليه بدق الأرض بإحدى قائمتيه الأماميتين عدداً من المرات يساوى الإجابة الصحيحة، فينتزع من الجمهور الإعجاب الشديد بالتصفيق الشديد، وقد شاهدت هذا فى سيرك تونى الذى زار القاهرة منذ بضع سنين .

على أن قصة الشاطر هانز أو قصة خيول إلبرفلد أو غيرها من الخيول، قد أثارت فى الأوساط العلمية المعنية بدراسة السيكولوجية جدلاً واسعاً ؛ وانقسم السيكولوجيون فيما بينهم إلى فريقين :

فريق يرى أن الحيوان مجرد من الوعى أو العقل من أى نوع، ورأى هذا الفريق ليس جديداً وإنما يذهب إلى

ديكارت الذى كان يعتبر الحيوانات مجرد آلات ذاتية الحركة ، أما الفريق الآخر فكان من رأيه أن الحيوان مهيأ بجميع مميزات البشر العقلية ، ويعرف هذا الرأى بمذهب التشبيهية الإنسانية (Anthropomorphism) ، وهو مذهب قديم أيضا لم يبدأ مع نظرية داروين عن نشوء وأصل الأنواع ، بل إلى ماقبل ذلك بكثير . وكثيراً ما كان ينحو العامة نحو الموازنة بين الإنسان والحيوان ، فيتحدثون عن « الأسد النبيل » أو « النمر الشرس » أو « الثعبان اللئيم » أو « الحمامة الوديعة » ويتخذون من الأخيرة رمزاً للسلام ، بل ويصفون أفراداً من البشر بأن لهم سحنة « القرد » أو « الحمار » أو « ابن عرس » وهلم جرا .

وقد تأثر كثير من العلماء المشهورين بمذهب التشبيهية الإنسانية هذا ، وربما يطيب لنا أن نقرأ ما كتبه أحد أولئك ، وهو العالم الألمانى المشهور بريم (Brehm) ، صاحب الموسوعة الكبيرة عن حياة الحيوان ، عن الصفات السيكولوجية العامة للثدييات ، فيقول بريم « إن للثدييات ذاكرة وذكاء ومزاجاً ، وكثيراً ما تكون لها شخصيات فردية محددة ، كما يمكنها أن تفرق بين الأشياء وأن تعى الفروق فى الزمن والحيز واللون والنغم ، كما أنها قادرة على أن تتعرف على الأشياء وتحكم

عليها ، ثم تتعقل ، وهى تعرف الأخطار وتفكر فى الطرق التى تتجنبها بها ، وهى تظهر الحب والكراهية ، وتحب الأليف والصغار ، وتعبر عن الشكر والولاء ، والاحترام والازدراء ، والغضب والرقة ، والمكر والمهارة ، والأمانة والخيانة . والحيوان الماهر يحسب للأشياء حسابها قبل أن يقدم على شىء منها ، والحيوان الحساس الشهم (!) يخاطر بحياته وحريته طوعاً ليشبع حاجاته الغريزية ، وتحرص الثدييات على الحياة الجماعية حرصا شديداً وتضحى بذواتها من أجل خير المجموع ، وهى تكبح من شهواتها وتصبر على الحرمان ، كما يظهر فيها استقلال للإرادة وقوة العزيمة » .

* * *

وثمة مثال آخرى نقرؤه عن فون أليش الذى وصف به كيف تتجه الشمبانزى (البعامة) الأم نحو صغيرها وتنظر إليه « فجميع مافى الصورة يبدو إنسانيًّا بحتا ، فالأم جالسة هنالك وصغيرها بين ذراعيها ، وعلى حين فجأة ترفعه إلى أعلى وتحرك رأسه نحوها ثم تملى منه ناظريها فى صمت . ويصعب على المرء أن يراقب هذا المنظر بدون أن يفكر فى أن الأشياء التى فعلتها البعامة لايمكن إلا أن تكون إنسانية تماما » .

وقد قصدت من التمهيد للكتاب بهذه القصص أو تلك التعليقات عن وعلى الحيوانات ، أن أطرح على القارئ أمثلة من سلوكها لعله قد وقف على تنوعها بعض الشيء ، وإن كان الحديث على هذا المنوال وإظهار التعجب من طبائع الحيوان أو الإعجاب به ، لن يقربنا من فهم موضوع سلوكه قليلاً أو كثيراً ، وعلى ذلك فينبغي لنا أن نبدأ عند هذا الحد فى دراسته دراسة مرتبة منظمة كأى علم من علوم المعرفة البشرية .

طريقة الدراسة

تعتمد طريقة الدراسة على الملاحظة والتجربة ، وتحتاج كلتاهما إلى طول صبر وأناة ، سواء في الحقل أو في المعمل . وعلى عالم السلوك أو السيكولوجي أن يختلط بحيواناته التي يجرى عليها تجاربه . وقد قرأت مؤخراً كتاباً من أشهر الكتب الموضوعة في سلوك الحيوان اسمه : خاتم الملك سليمان كتبه لورنز (Lorenz) النمسوى باللغة الألمانية ، وترجم إلى لغات متعددة ، وقد بدأت ترجمته إلى اللغة العربية في الوقت الحاضر ، وكتابه في واقع الأمر فريد في بابه ، لأن مؤلفه كتبه بطريقة فذة حقاً ، ذلك أنه حفظ في بيته وبين جدران حجراته وغرفه وفي حديقته الواسعة أنواعاً شتى من الحيوان ، وأطلقها فيه حرة تعبث فيه وفي أثاثه ورياشه ما شاء لها ، وهو يلحظها ويلاحظها عن كثب ، يدرس طباعها ويتفهم لغتها ، حتى استطاع أن يتحدث إلى البعض منها ، فيلبي نداءه ، ويطلب منه أن يفعل كذا فيفعله ، أو ينهره عن فعل كذا فينصرف عنه ، وقد شغفت به حيواناته حباً ، حتى إن بعضاً منها كان يتبعه أينما ذهب كأنه أمه ، بينما كان

يتبعه بعض آخر، بين الجماهير فى شوارع المدينة، وهو العالم الفاضل، فكان يبدو مثيراً للسخرية فى بعض الأحيان، وقد حطت على كتفيه أو حومت فوق رأسه الغربان.

وكان يحلو له أن يحبو على يديه ورجليه ساعات طوالا ويصيح صياح البط أو الإوز عندما يكون لديه عددمن صغار هذا أو ذاك بدون أم ترعاه. وهو يؤمن بما جاء عن النبى سليمان من المقدرة على تكلم لغة الطير والحيوان لأنه هو، أى لورنز، يستطيع أن يتحدث إليها بعد أن فهمها وفهم لغتها، وكتب كتابه وصفاً لهذا كله وعلق عليه وشرحه.

وفى بلاد كثيرة من بلاد العالم أقيمت المحطات والمعامل لدراسة سلوك الحيوان دراسة مستفيضة ومن جميع الزوايا، سوف تتضح من النتائج المتعددة التى توصل إليها العاملون بتلك المعامل أو فى حقول الحيوان مباشرة.

فإذا ما دخلنا فى الموضوع، عرفنا أن لكل فعل رد فعل، والحال كذلك مع الحيوان يقع عليه منبه ما من الخارج أو ينبعث فيه من داخله فيستجيب الجسم، ويحاول الحيوان فى استجابته لهذا المنبه أو ذاك، أن يكيف نفسه له، وعلى ذلك فإن قانون التكيف هو مبدأ بيولوجى أساسى يمكن التعبير عنه على الوجه

التالى : ينحو الحيوان نحو التفاعل بطرق تلائم كيانه ، فالتكيف بالنسبة للحيوان ليس مجرد تفاعل مع القوى الطبيعية الواقعة عليه ، كما هى الحال مع الجوامد ، فعلى سبيل المثال إذا ضربت كرة البلياردو بالعصا الخاصة بهذه اللعبة ، فإن الكرة تتحرك حركة عبارة عن محصلة جميع القوى الواقعة عليها ، أما إذا وخزت كلباً بتلك العصا فإنه قد يعض تلك العصا أو قد يدور حولك ليعض رجلك ، أو قد يجرى بعيداً عنك وينبح ، فهو فى الحالتين الأوليين يحاول أن يرد على الهجوم بهجوم مضاد ، وفى الحالة الثالثة يبتعد عن مصدر الخطر ويظهر غضبه نحوه ويخيفه بنباحه ، فهو سلوك تكيفى ، أى رد فعل كيفه الحيوان لصالح كينونته .

ويمكننا أن نجمل تصرفات الحيوان فى بضعة أنواع عامة من السلوك التكيفى لا يخرج عنها تصرف من تصرفاته :

أولا : سلوك الاغتذاء ، ويظهر عندما يجد الحيوان غذاء صلباً أو سائلا يغتذى به .

ثانياً : سلوك طلب المأوى . ويظهر عندما يبحث الحيوان عن أحسن مكان يستريح فيه بعد فترة نشاط طويلة ، وقد يجد بعض الحيوان فى أجسام أفراد عشيرته نوعاً من الحماية من التقلبات

البيئية ، كما نشاهد هذا فى الدجاج ، وهذا فى واقع الأمر طراز بدائى جداً من السلوك الاجتماعى .

ثالثاً : سلوك العراك أو الاقتتال ، ويظهر هذا جلياً فى محاولة الذكور فى مجموعة من الحيوان فى أن تردعنها الدخلاء كما هو أيضاً العراك الذى ينشب بين ذكور الجماعة الواحدة .

رابعاً : السلوك الجنسى ، وهو اجتماع الذكر بالأنثى وما يصطحبه من غزل وتسافد وغير ذلك .

خامساً : سلوك الرعاية ، وهو ينشأ من كون أن الصغار عادة ما تكون ضعيفة ، فيوليها الرعاية الأبوان أو كلاهما ، أو حتى أفراد غير أبويها (كما هى الحال فى صغار النحل التى ترعاها الشغالة العقيم) ، وإلى أبعد من ذلك أفراد من غير جنسها ، كما فى حالة بعض الطيور التى تضع بيضا فى عشاش غيرها ، وعندما يفقس البيض ترعى الطيور المضيفة صغار الطائر الطفيلى رعايتها لصغارها .

سادساً — سلوك الطرد أو الإقصاء ، وهو سلوك يتعلق بنظافة المكان الذى يعيش فيه الحيوان ، كما تفعل الطيور من تنظيف عشاشها ، أو كما يفعل بعض الحيوان من حفر حفر يتبرز فيها .

سابعاً — سلوك المحاكاة الجماعية . وأحسن مثال نشاهد فيه هذا السلوك ما نراه من سلوك سرب من الطيور ، فالطيور فيه تطير مجتمعة متخذة شكلا معيناً وفى نظام ، وتحط فى نظام ، وتجتمع فى نظام وتناسق ، ونشاهد هذا السلوك أيضاً فى قطعان الجاموس والبقر البرية ، بل وفى أسراب السمك وغيرها .

ثامناً — سلوك البحث والتنقيب أو الكشف . وهو سلوك يتسم بفضول الحيوان وشغفه فى التعرف على كل ما يحيط به فى البيئة التى يعيش فيها ، فلو أننا لحظنا فأرة فى صندوق لرأيناها تدور فيه وهى تتلمسه بأنفها وخطاراتها فى كل ركن فيه ، ويصل هذا السلوك إلى منتهاه بين الحيوان فى القردة والإنسان ، وذلك بما أوتيت من حرية الحركة باليدين والمقدرة على الإمساك بالأشياء بهما ، وبما أوتيت من قوة الحواس . ولعل هذا السلوك هو السبب المباشر فيما وصل إليه الإنسان من كشف وفتح فى مختلف الميادين .

المقدرات النوعية

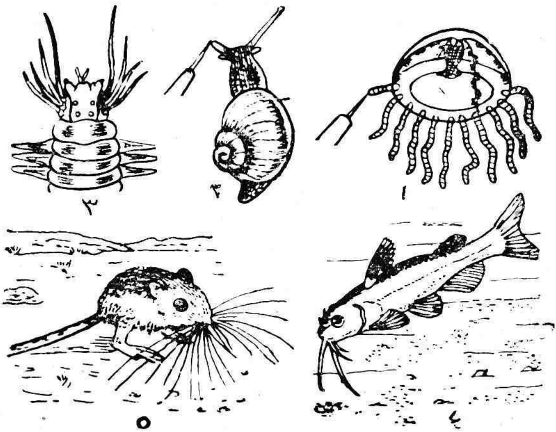
ما من شك فى أن الألوف المؤلفة من أنواع الحيوان تختلف فيما بينها اختلافا واسعاً بالنسبة لسلوكها ، وهذا يرجع بطبيعة الحال وفى المقام الأول إلى اختلاف بنيانها التشريحى ، وبخاصة ما كان منه متصلا بأعضاء الحس التى تستقبل المنبهات الخارجية ، وكذلك بأعضاء الحركة ، وهى العضلات . فليس من المعقول أن يتساوى نجم البحر مثلا مع السمك ، وإن كان كلاهما يعيش فى البحر ، على أنه مهما كان هذا الاختلاف قائما إلا أن جميع الحيوانات تتفق معاً فى وجود أجهزة استقبال من نوع ما ، وكذلك أعضاء حركة من نوع ما أيضاً .

فالحيوانات تتفاعل مع عدد كبير من المنبهات ، تقع عليها من قريب أو بعيد ، ويمكن تصنيف أعضاء الحس التى تستقبل تلك المنبهات على أساس المسافة التى يستطيع العضو أن يستقبل منها المنبهات ، فأعضاء اللمس تستقبل من البيئة التى تلامس الحيوان مباشرة ، أما أعضاء الحس الكيماوى المتصلة بالشم والذوق فيمتد مداها إلى أبعد من ذلك ، بيد أنها مقيدة ببطء سرعة انتشار المواد المتطايرة فى الهواء أو المنتشرة فى الماء وما قد

يعترض طريقها من تيارات عاكسة للاتجاه . وأخيراً هناك حاستا الإبصار والسمع ، وهما يمكنان الحيوان من استقبال منبهات واقعة بعيداً عن الحيوان ، بعيدة غاية البعد فى بعض الأحيان كالضوء المنبعث من القمر والنجوم .

والأوليات الحيوانية ، وهى المركبة أجسامها مما يشبه الخلية الواحدة ، وهى حيوانات دقيقة غاية فى الدقة على وجه العموم ليس لها أعضاء حس خاص ، ومع ذلك فإنها تسحب أجسامها إذا ما لمست أو رفعت درجة حرارة الماء الذى تعيش فيه ، على أننا إذا ماتدرجنا فى عالم الحيوان صعداً لوجدنا أن الجو فعويات من أمثال الهدر وقناديل البحر والمراجين وشقيق النعمان وأشكالها ، هى الشعبة الأولى التى تظهر فيها أعضاء لمس خاصة ، هى عبارة عن خلايا تبرز من كل منها زائدة صغيرة صلبة إذا ما لمسها شىء انطلق منها مايشبه الخيط لينغرز فى جسم هذا الشىء إن كان فريسة أو عدوا ، ثم تحقن فيه مادة مخدرة . وتقع هذه الخلايا اللاسعة ، كما تسمى فى علم التشريح ، على زوائد من الجسم تسمى اللوامس ، ويتطور الأمر فى الحيوانات الأعلى ، فللحشرات زبانيان (قرنا استشعار) قد يطولان جدا كما نراهما فى الصرصور مثلا ، ولبعض الأسماك شوارب كما فى القراميط

والبياض وغيرها تقع فى الخطم عند مقدم الوجه ، ولبعضها خطارات ، وهى شعرات صلبة قوية ، كتلك التى نجدها فى القط والفأر وغيرهما ، وتستطيع هذه الحيوانات بفضل تلك الأعضاء أن تحس بأشياء بعيدة عنها بعداً يساوى طول تلك اللامسات حتى وهى فى الظلام (شكل ١) .



(شكل ١)

يبين اللوامس وأعضاء اللمس المشابهة فى عدد مختلف من الحيوانات
١ — قنديل البحر . ٢ — حلزون . ٣ — دودة بحرية .
٤ — سمك من فصيلة القراميط . ٥ — فأر القنفر (عن سكوت) .

ويرد جميع الحيوانات على فعل الإحساسات اللمسية الضارة ، وللعليا منها نهايات عصبية خاصة تستقبل بها منبهات الحرارة والبرودة والمحدثة للألم .

وبالمثل يختلف بعض الحيوانات عن بعض بالنسبة لأعضاء الحس الكيماوى (الذوق والشم) ، فالأوليات الحيوانية تحس بالتغير الكيماوى فى البيئة بجسمها كله ، فليس لها عُضيّات خاصة، وللحشرات زبانيان تستخدمها فى اللمس ، وأحياناً فى الذوق والشم . أما الفقاريات فلها براعم ذوق تتركز فى اللسان غالباً ، وإن كانت تنتشر فى بعض الأسماك على الجسم كله ، على أن لها أيضا أنوفاً تشم بها ، وقد تكون حسنة التكوين كما فى كلاب البحر والكلاب والقطط ، أو ضعيفتها كما فى غالبية الطيور .

ويستطيع معظم الحيوانات استقبال الذبذبات التى تحدث فى الوسط المحيط به ، سواء فى الهواء أو فى الماء ، على أن لهذا الاستقبال أعضاء خاصة تصل إلى منتهى تكوينها فى الفقاريات ، حيث توجد فى هذه الحيوانات أذن داخلية ، كما أن للعليا فيها طبلة أذنية تقع عليها الذبذبات أول ماتقع ، وصيوانا فى الثدييات يجمع تلك الذبذبات فتسقط على الطبلة مركزة .

أما الأعضاء المختصة باستقبال الضوء فأكثر ظهوراً فى عالم

الحيوان نظراً لما لهذا المنبه من أهمية قصوى فى حياة الحيوان ، حتى فى الأوليات الحيوانية توجد لبعض منها بقعة عينية تقود الحيوان نحو الضوء الأمثل ، كما توجد فى الديدان المفلطحة الحرة تراكيب مماثلة . على أن هذه التراكيب البسيطة لا تكون صور الأشياء الواقعة أمامها ، ومن ثم لايستطيع الحيوان منها أن يميز أمامه سوى الضوء أو الظلمة . غير أن الجهاز الذى يستطيع أن يكون صور الأشياء (العين) إنما ينشأ فى ثلاث شعب فقط من شعب الحيوان ، وهى الرخويات كالمحار والحلازين والأخطبوط ومفصليات الأرجل كالجمبرى والحشرات والعقارب والعناكب والفقاريات ، على أن هذه العين تغيب من بعض من جماعات هذه الشعب ، فلبعض الرخويات ، مثل الأخطبوط والسبيط عيون كبيرة على نمط عيون الفقاريات ، أما عيون مفصليات الأرجل فمن طراز مختلف ، ذلك أنها تتركب ، كما فى الحشرات ، من عيينات متعددة ، ولبعض هذه العيينات تبوير قصير ولبعضها الآخر تبوير طويل ، ومن ثم تستطيع تلك الحشرات أن تدرك ماإذا كانت المرئيات قريبة منها أم بعيدة عنها ، كما أن العيينات تستطيع أن تركز فى أى اتجاه . أما عين الفقاريات فتبلغ درجة من الكفاية نعرفها تماماً لأنها موجودة

فينا ، وهى تمكن الحيوان من الرؤية على مسافات بعيدة .

وتتناسب قوة تكوين أعضاء الحس مع بنيان الحيوان المركب ، وتارة ماتطغى إحدى الحواس على ماعداها من الحواس الأخرى فللطيور مثلا قوة إبصار حادة بينما هى فى الغالب ضعيفة حاستى الذوق والشم ، وعلى أية حال ، فإن حاستى السمع والبصر تمكنان الحيوان من الاتصال بالبيئة إلى مسافات طويلة ، أطول مما تمكنه بها الحواس الكيماوية ، وعلى ذلك فإن الحيوان الذى يحسن فيه تكوينهما أقدر على أن تتكون فيه طرز من التكيف السلوكى وأعقد وأرقى من غيره على شرط أن تتوفر فيه الأجهزة الحركية وأجهزة التنسيق اللازمة .

وتعتمد على أجهزة الحركة قدرة الحيوان على التكيف ، ومن ثم يستطيع أن يغير بيئته . على أن هناك حيوانات لا قبل لها على الحركة كالسفنج ، ومن ذلك لا نعرف عن هذا الحيوان فى أطواره المثبتة حتى مجرد السلوك ، أما البقية الباقية من الحيوانات فلها القدرة على الحركة القليلة أو الحرة النشيطة . وتتفرع أجهزة الحركة فيها من أرجل كاذبة إلى أهداب إلى أسواط إلى الحركة بالنفث كما فى بعض حيوانات الماء الدنيا ، إلى الحركة الدورية بتقبضات الجسم ، إلى الحركة بالزوائد

التى قد تكون زعانف أو أرجلا . وتعرف الزعانف عموماً فى الأسماك ، أما الأرجل بصورتها المعروفة لدينا فى طوائف رباعية الأرجل فيختلف بعضها عن بعض من حيث الكفاية ، كما أنها قد تغيب كلية كما فى الثعابين .

على أننا نستطيع أن نجمل القول بأن هذه الأرجل تختلف فى مختلف تلك الطوائف ، فتارة تكون كلها معدة للحركة وحسب ، وعندئذ يكون الفم المحاط بالفكين هو المسئول عن الإمساك بالأشياء كما فى العواشب واللواحم ، وبالطبع لا يكون الفم فى مثل فاعلية اليدين ، وإن كان منقار الطيور فى الواقع عضواً فعالا جدا ويستطيع أن يستخدمه الطائر فى بناء عش منسق غاية التنسيق كما فى أبى نسّاج والطائر المعرش اللذين يبنيان عشاشاً مركبة البناء ، وتتولد فى الحيوان القادر على استعمال يديه مهارة توصف بالذكاء كما وصلت اليه الحال فى الرئيسيات وبخاصة المتأنسة منها (القردة والإنسان) . وعندما تكون الإبهام قادرة على الانقلاب على بقية الأصابع فى اليد أو القدم على السواء ، فإنها تجعل هذه أو تلك أقدر على الإمساك بالأشياء . وللفيل شهرة واسعة فى استعمال خرطومه فى الإمساك بالأشياء الكبيرة والصغيرة معا ، وهو

لذلك إذا ما درب على شيء أتقنه لوجود أداة فعالة للقبض عنده فذاعت شهرته على أنه حيوان ذكى .

ومجمل القول إن الوسائل التى يتكيف بها الحيوان لبيئته إنما تتأثر تأثراً كبيراً بمقدرته على الحركة وعلى جهازه الحسى ، على أننا لم نتعرض بعد لبنيان الجهاز العصبي من مخ وحبل شوكى وأعصاب ، فهذه تختلف اختلافاً واسعا فى شعب الحيوان المختلفة ، وتتصل اتصالا مباشراً بأنواع الحس والحركة ؛ كما أن بنيان الجهاز العصبي يؤثر بدون شك فى سرعة الفعل العصبي ومدى التناسق العام الموجود فى الجسم ، فالمنبه العصبي يستطيع أن يقطع فى مخ القط ١١٩ متراً فى الثانية الواحدة ، أى أن هذا المنبه مستطيع أن يمر من أنف القط إلى طرف ذنبه فى جزء صغير جداً من الثانية ، بينما لا يقطع المنبه العصبي فى قنديل البحر سوى ١٥ر٠ من المتر فى الثانية الواحدة ، هذا إلى أنه توجد فى الحيوانات العليا مراكز عصبية تسيطر وتوزع وتنسق بين أعضاء الاستجابة والتحكم فى الأفعال ، وتختلف هذه المراكز بعضها عن بعض ، فلا جدوى مثلاً من وجود مركز عصبي يتحكم فى عضلات أصابع اليدين فى الكلب شبيه بالمركز العصبي المتحكم فى عضلات أصابع اليدين فى القرد ، ذلك لأن

الكلب غير قادر على أن يحرك أصابع يديه بمثل كفاءة القرد ، وعلى ذلك إذا ما نحن أجرينا تجربة مع الكلب والقرد وأعطينا كلا منهما عصوين تدخل إحداهما فى الأخرى وذلك لكى يتناول أى الحيوانين بهما شيئاً على بعد منه بقدر طول العصوين معاً ، وفى غير متناول يده ، فالتجربة مع الكلب غير ذات معنى ولاجدوى ، أما مع القرد فإنه قد يدخل إحدى العصوين فى الأخرى ويصل بهما إلى الشىء البعيد عن تناول يديه لأنه قادر على تحريك أصابع يديه ، فيستطيع أن يتناول بها العصوين فيحكم الواحدة فى الأخرى ، ومن ذلك لا يحق لنا القول بأن القرد أذكى من الكلب (وإن كان هذا صحيحاً) على أساس تجربة من هذا القبيل لأننا وضعنا الكلب فى موضع امتحان غير متكافىء بالنسبة للقرد .

على أننا لسنا بصدد دراسة تشريح الجهاز العصبى ، وإنما كل ما يهمنا فى هذا الصدد ، هو مقدرة الحيوان على تنظيم سلوكه ، وهذا أمر يتعلق تعلقاً كبيراً بفاعلية أدوات الحركة والحس عند الحيوان ، وكلما تعقد بنيان الحيوان استطاع أن يكيف نفسه بسرعة أكبر كثيراً من تكييف الحيوان بسيط البنيان ، وعلى ذلك نجحت الحيوانات المعقدة البنيان فى أثناء

التطور وحلت محل بسيطة البنيان ، كالأسماك مثلا حلت محل اللافقاريات العليا البحرية التى كانت سادة البحار منذ ملايين الملايين السنين . كما أن الحيوان الثديى قادر على أن يربط بين المنبهات الحسية والأفعال الحركية بطرق مختلفة ، ويستطيع بفضل مخه الكبير أن ينظم سلوكه على أساس التعلم والتجربة، ومن ثم سادت الثدييات العالم منذ ملايين السنين .

فسيولوجية السلوك

أهم المسائل التى تشغل بال السلوكيين هى : ما السبب فى حدوث السلوك ؟ أو ما هو « الدافع » أو « الحافز » للحيوان على أن يفعل كذا وكذا ؟ وقد عزى هذا « الدافع » أو « الحافز » إلى تغيرات داخلية فى الجسم ، وهو ما يعبر عنه بالتغير الفسيولوجى ، على أنه معتمد أساساً على وقوع المنبه الذى يجعل الجسم يستجيب بفعل يرد به عليه . وقد درس هذا الموضوع دراسة مستفيضة بالنسبة لعدد قليل من أنواع السلوك التى سبق أن عددناها ، ومن أهم ما درس منها سلوك الاغتذاء وسلوك الاقتتال أو العراك ثم السلوك الجنسى وأخيراً سلوك رعاية الصغار .

فالاغتذاء بالنسبة لجميع الحيوانات إحدى الضروريات الأساسية لها ، على أنه لا يجوز أن نكتفى بهذا القول ، وإنما ينبغى أن نسأل ما الذى يدفعنا إلى تناول الغذاء ؟

لقد أجرى أحد العلماء تجربة على إنسان ، هو مساعده فى المعمل ، فطلب منه أن يبتلع بالوناً متصلة به أنبوبة . وهذه متصلة

بدورها بجهاز يسجل عليه جميع التغيرات الداخلية ، ثم وضعه بحيث يكون بعيداً عن ذلك المساعد ، وطلب من المساعد أن يضغط على زر كلما أحس بالجوع ، ثم إن الجهاز أخذ يسجل التحركات الداخلية التى تجرى فى معدة ذلك المساعد ، فوجد من هذه التجربة أن حركة الحجاب الحاجز تعمل على خلط الطعام فى المعدة ، وأن الجوع دائماً يسبقه انقباض فى المعدة ، ولكن ما الذى جعل المعدة تنقبض ؟ لقد وجد أن نقصان مستوى السكر فى الدم هو السبب فى انقباضها ، وعندما ينخفض مستوى السكر فى الدم فالعادة مع الحيوانات أنها تبحث عن الطعام فى جد حتى تجده ، ومع الهضم والامتصاص والتمثيل يعود سكر الدم إلى مستواه الطبيعى ويركن الحيوان إلى الهدوء . على أن الأمر لا ينتهى عند هذا الحد ، حد المستوى العام للسكر فى الدم ، وإنما هناك عوامل أخرى ، فقد عرف أن فى المخ مراكز (موجودة فى الجسم تحت السرير hypothalamus) لو أعطبت تجريبياً لما وقف الحيوان الواقع تحت التجربة عن الاغتذاء . وعلى ذلك فمن الممكن القول بأن هناك فى المخ مراكز تتأثر بكمية السكر فى الدم وأن هذه المراكز تضبط شهية الحيوان للطعام ، كما أن هناك مراكز أخرى تشعر الحيوان بالظمأ فيطلب الماء ، وتتأثر هذه

المراكز بالمستوى المائى للدم ، الذى إن نقص عن حد معلوم قل إفراز الغدد اللعابية ، ومن ثم يجف الحلق . ويمكن من هذا كله التعميم بالقول بأن جانبا من التنبيه ينجم عن التغيرات الداخلية التى تنتج عن العمليات الأيضية العادية (أى عملية التحول الغذائى) .

وسلوك العراك أو الاقتتال يتضمن أنماطا عدة ، منها الاعتداء والدفاع ، ومنها الفرار ، ومنها القصور والعجز ، وطبيعى أن هذا السلوك لا يظهر إلا فى وجود منبه خارجى ، على أن لهذا السلوك تاريخا ينشأ مع ولادة الحيوان ، أى مع أول ظهوره فى هذه الدنيا ، ثم يتدرج مع الكبر ، ودعنا الآن نتتبع تطور هذا السلوك فى حيوانات درس فيها هذا السلوك دراسة مستفيضة ، تلك هى الفئران . فهذه الحيوانات تولد عاجزة عمياء عارية ، على أننا لو أمسكنا بذيل واحد منها لصر صريراً وحرك أرجله بسرعة ومشى بضعة سنتيمترات ، فالسلوك هنا هو سلوك الفرار الذى يظهر فى باكورة الحياة ، وعندما تنبت أسنان الفأر فإنه يحاول أن يعض بها مهاجمه ، وهذا سلوك دفاعى ، وفيما بعد ذلك ، وعندما تتفتح عيناه ، فإنه يتخذ موقفا دفاعيا أيضا عندما يُهجم عليه ، فيرفع براثنه نحو مصدر

الخطر ، وهو يسلك هذا المسلك عندما يكون عمره اثنى عشر يوما . أما سلوك الاعتداء فلا يظهر فى الفئران إلا بعد أن يزيد عمرها على شهر . فالذكور تهاجم الذكور ، ثم بعدئذ تهاجم الدخلاء . فسلوك العراك مختلف جداً عن سلوك الاغتذاء ، ذلك أن الفئران إذا تركت بدون غذاء بضع ساعات أصبحت نشيطة غاية النشاط وتدور فى أقفاصها تطلبه بشدة لأن هناك عاملاً داخليًّا يدفعها إلى هذا دفعا .

أما الفئران التى لافرصة لها للعراك فإنها تجنح للسلم ، فالذكور لاتتعارك مع الإناث أبداً حتى لو عاشت فى قفص واحد عدة أشهر ، كما أن الذكور لاتتعارك إذا ماشبت معاً منذ ولادتها. وعندما يوضع فأران ذكران عمر كل منهما خمسة وثلاثون يوما فى قفص واحد فإن أول مايفعلانه هو أن يفحص كل منهما الآخر بأنفه وبحذر ، ثم يبدأ أحدهما فى أن يتحسس الآخر ، ويكون فظـّاً معه على التدريج ، وعندئذ يبدأ الآخر فى إزاحة المعتدى عليه بعيداً عنه ، وحينئذ ينشب العراك بينهما ، بالركل والعض ، فإذا ماأصاب أحدهما الآخر فإن الفأر المصاب يفر والمعتدى يعدو فى أثره ، فإذا عجز المغلوب عن الفرار فإنه يقف ويرفع براثنه فى وجه الغالب ولـكن بطريقة قاصرة عاجزة ، فإذا لم

تغنه هذه الوسيلة فتيلاً فإنه يرقد على الأرض ويخضع فى سلبية كاملة لضربات الغالب بطريقة تذكرنا بإغماءة الموت فى حيوانات أخرى .

والدوافع الابتدائية التى تبعث على الاقتتال بين ذكور الفئران غير محدودة ، كما أنها تختلف ، ويبدو أن أحد أسبابها هو الألم ، فعندما يحس أحد الفأرين بالألم فإنه يقاتل الآخر ، فإذا مازاد الألم عن طاقته اندفع فاراً من وجه المعتدى .

وليس هناك من دليل على وجود منبه داخلى يدفع إلى الاقتتال فى أى عمر من أعمار الحيوان ، غير أن الاستجابة للقتال نحو المنبهات الخارجية تتغير كلما تقدم الحيوان فى السن ، وهذا مما يشير إلى أن الحالات الفسيولوجية للحيوان قد تغيرت . ومن بين هذه التغيرات ظهور هرمون الجنس الذكرى فى الدم ، فإناث الفئران من السلالات العادية لاتقتتل إلا فى النادر القليل ، غير أن الذكور تقتتل كثيراً ، ومن السهل إثارة القتال فى الذكور عند بداية نضجها . وقد حاول أحد المجربين أن يرى نتيجة إزالة الهرمون الجنسى من الذكور ، وذلك بأن خصاها ثم تركها خمسة وعشرين يوماً وعاد فوضعها معاً ، فلم تظهر الفئران ميلا نحو الاقتتال وعاشت فى سلام ، ثم زرعت فى تلك الفئران ذاتها

جسيمات فيها الهرمون الذكرى ، فعادت الفئران إلى الاقتتال ، ولما أزيلت منها تلك الجسيمات جنح بعضها إلى السلم ، واستمر بعضها الآخر فى الاقتتال ، ومعنى ذلك أن هرمون الذكر لايتحكم فى الاقتتال كله ، وإنما هو سبب جزئى له . وقد وجد بالفعل أن هناك هرمونا آخر يدفع إلى الاقتتال بين الحيوانات ، ذلك هو الكورتيزون الذى تفرزه قشرة الكظر ، وهو غدة صماء تقع فوق الكلية فى الإنسان . وقد قام الدليل على ذلك من الدراسات التى أجريت لمعرفة أسباب الصدمة الجراحية ، فعندما يصاب الفأر إصابة بالغة فإنه يدخل فى بداية الأمر فى مرحلة تسمى مرحلة الصدمة ، فتنخفض معها فاعلية الجسم ، فيدق القلب بسرعة بل ويضطرب ، وتنخفض درجة حرارة الجسم ، كما ينخفض التوتر العضلى وينخفض سكر الدم إلى غير ذلك ، على أن هذه الأعراض قد تنعكس وتزيد فاعلية الجسم فى مرحلة الرد على الصدمة (أو مضادة الصدمة) التى قد تلى الصدمة فى خلال بضع دقائق ، وقد تستمر الفاعلية ويسترد الحيوان قواه ، أو ينهك ويموت . وتضبط هذه التفاعلات هرمونات أهمها هرمون تفرزه الغدة النخامية (وهى غدة تقع أسفل المخ وتعتبر من أهم الغدد الصم فى الجسم) ، وينبه هرمون

الغدة النخامية هذا قشرة الكظر لتفرز الكورتيزون الذى يحدث التأثيرات التى أجملناها توّاً . وتحدث نفس ردود الفعل فى جسم الحيوان عند الاقتتال عندما يحدث ألم ناتج من إصابة ، وربما كانت إغماءة الموت التى أشرنا إليها ترجع إلى حد ما إلى نتيجة الصدمة ، إذن أيجعل الكورتيزون الفئران محاربة أفضل أم أنه يساعد الفئران المغلوبة على مقاومة قاهريها ؟ على أن السؤال الأهم هو ، ما الذى جعل الغدة النخامية تفرز هرمونها فى أثناء وقوع الصدمة ؟ والرد على ذلك هو أن الأنسجة المصابة ، أى التى مزقت فى أثناء الاقتتال ، تفرز سوائل تدور مع الدم حتى تصل إلى تلك الغدة فتنبهها لإفراز هرمونها . وعلى ذلك فالاقتتال لاتدفع إليه تغيرات أيضية (أى من تحولات الغذاء الداخلية) كما هى الحال مع سلوك الاغتذاء وإنما له مهيئات أخرى كما وضحنا .

على أن هناك ضبطاً عصبيّاً للاقتتال ، ولم يتوصل العلماء إلى هذه النتيجة من تجاربهم على الفئران لأنها صغيرة الحجم ، ويصعب إجراء العمليات الجراحية على أمخاخها ، ولذلك اختاروا القطط لإجراء تلك التجارب . والقط وإن كان أليفاً مستأنساً إلا أنه شرس بطبعه ، وتقتتل القطط الذكور من أجل الاستحواذ

على الأنثى اقتتالا عنيفا ، اقتتالا يفوق اقتتال ذكور الفئران بكثير ، وحتى وهى تتزاوج يعج الزوجان ويكشان ويرفعان براثنهما ، كل فى وجه الآخر .

ولعل أحسن صورة تقرب إلى أذهاننا شراسة القط هى عندما نرى كلباً يهدده ، فحينئذ يدافع القط عن نفسه بصورة مميزة ، ذلك أنه يقوس ظهره ويرفع ذنبه إلى أعلى وينتفش شعره ، بل ويقف فى جميع مناطق الجسم ، ثم يعج القط ويكش ويرفع براثنه استعداداً للضرب إذا ما اقترب الكلب منه ، فإذا هجم الكلب عليه حقيقة فإنه يغدو صورة من الغضب المخيف والثورة العارمة ، فهو يعض ويضرب بمخالب يديه وقدميه بسرعة تفوق حد التصور . ولعل منا من حاول أن يمسك بقطة غصبا عنها ، فهو ما من شك لم ينس التجربة المريرة !

وقد كشف أحد العلماء عن الدوافع الداخلية لهذا السلوك عندما أزال من قط بعملية جراحية قشرة مقدم المخ ، وعندما شفى القط من آثار الجراحة ، عاد إلى طبيعته سوى أنه كان يطعم بزق الطعام فى فمه ، وذلك بسبب ان المركز العصبى الذى يتحكم فى الاغتذاء قد ذهب مع قشرة مقدم المخ ، على أن القط

إذا ما رُفع باليد فإنه سوف يسلك مسلك القط الهائج فيعج ويكش ويخدش فى جميع الاتجاهات .

وقد أجريت تجارب من نوع آخر ، على القطط أيضا ، وذلك بأن وصِّلت أسلاك دقيقة من البلاتين ببعض مراكز المخ والقط بالطبع واقع تحت تأثير المخدر ، فلما أفاق منه مُرر تيار كهربى فى كل من الأسلاك على حدة ، وقد وجد أن المركز الكامن فى الجسم تحت السرير هو أشدها دفعا لهيجان القط وغضبه .

وتختص قشرة مقدم المخ وتحت السرير إذن بالتعبير عن الغضب وإثارته ، ويبدو أن بقشرة مقدم المخ أيضا مركزاً يكبح جماح الغضب ، ففى الحالة الطبيعية يعمل كل من المركزين مضاداً لعمل الآخر ، على أن المركز الموجود فى الجسم تحت السرير يضاعف ويزيد من المنبهات الخارجية الأولية التى تثير الغضب ثم تتحكم المراكز العصبية الموجودة فى قشرة مقدم المخ فى هذا الفعل وتوجهه ، على أن إثارة الغضب تأتى أولا من الخارج ، ثم إن المركز العصبى الموجود فى الجسم تحت السرير ينبه العضلات الإرادية التى تحرك الأصابع بحيث تجعلها تخدش ، كما أنه ينبه أيضا تلك العضلات التى تسبب تقويس الظهر ،

كما أن هذا المركز أيضا ينبه الجهاز العصبي السمبتى الذى يتحكم فى عمل كثير من الأعضاء الداخلية ، فالقلب يزداد دقا و بقوة وتقف عملية الهضم ، ويتجه الدم تحت الضغط المرتفع إلى جميع عضلات الجسم الإرادية ، أى أن هذه الاستجابات تضع الجسم فى موقف المستعد للطوارىء التى تحتاج إلى نشاط جسمى كبير ، ثم إن الكظر يتنبه فيفرز مزيدا من الأدرينالين الذى يؤثر بدوره على الأعضاء الداخلية تأثير الجهاز العصبي السمبتى عليها ، وإن كان تأثير الأدرينالين أبقى منه .

وليس الذى وصفناه توا سوى موجز للخطوات الفسيولوجية التى تسبب الشعور بالغضب ، وهو شعور جربناه فى أنفسنا ، وهو كما نعلم قد يكون مصحوبا بإحساسات أخرى ، قد تثير الرغبة فى العراك .

أما مع الخوف ، وهو شعور من نوع آخر ، يصطحب سلوك العراك ، فالأعضاء الداخلية تلعب دورا ظاهرا فيه ، على أن الخوف يصطحب فى العادة سلوك الفرار (وهو مرحلة من مراحل سلوك الاقتتال إذا ما غلب الحيوان على أمره) ، فالشخص الخائف يحس بتغير غريب فى معدته وفى أمعائه راغبة فى تفريغ محتوياتها ، وهما عرضان لا يظهران مع الغضب ،

وقد دلت البحوث الحديثة على أن هناك نوعين من الأدرينالين يشبه كل منهما الآخر وإن اختلفا قليلا ، أحدهما يثير الغضب والثانى يسبب الخوف ، فينجم الشعور بأى منهما على حسب نوع الأدرينالين المفرز . وتأثير الخوف أظهر فى الأعضاء الداخلية من تأثير الغضب ، على أن المراكز العصبية التى تتحكم فى الغضب قد عرفت مكامنها ، أما تلك المسببة للخوف فمعرفتنا بها أقل ، وإن كان يظن أنها تقع فى جزء من قشرة مقدم المخ ، فقد أزيل هذا الجزء من القردة فأصبحت وديعة غير نافرة ولا وجلة .

وكثيراً ما يتضارب السلوك ، أو أن سلوكاً معيناً يستحث سلوكاً آخر بعينه ، فلو أننا وضعنا غذاء لفأرين شبعانين لما اكترثا به ، بينما لو كانا جائعين لاقتتلا من أجله اقتتالا مريراً ، فكأن الجوع هنا دفع إلى الاقتتال دفعاً ، وهذا أمر نعرفه بين حيواناتنا المستأنسة .

فإذا ما انتقلنا إلى السلوك الجنسى وجدناه أوضح وأيسر فى الفهم والتفسير ، والسلوك الجنسى هو ما يتم بين الذكر والأنثى وينتهى بالتسافد ، حيث تحمل الأنثى من الذكر ، وقد درست هذه الدورة دراسة مستفيضة فى خنازير غينا ،

وهى حيوانات صغار الحجم ، أكبر من الفأر وأصغر من الأرنب ، وهى من رتبة القوارض التى تضم الفئران ولا صلة لها بالخنازير التى هى من اللواحم . وتصل أنثى خنزير غينا إلى نضجها الجنسى عندما تستكمل خمسة وأربعين يوماً من عمرها ، وعندئذ يظهر عليها القلق وعدم الاستقرار ، فهى لا تهدأ بل تتحرك دواماً ، ثم تبدأ فى مرحلة أخرى تستمر نحو ثمانى ساعات ، وذلك بأنها تحاول أن تمتطى ظهور الإناث والذكور على السواء . وبالطبع يكون هذا مثيراً جداً للذكر ،وفى النهاية يتم التسافد بينها وبين أحد الذكور ، وبعدها تركل برجليها كل ذكر يقترب منها وتجرى مبتعدة عنه ، فإذا لم يكن الحمل قد تم عادت الأنثى سيرتها الأولى بعد ستة عشر يوما تقريبا .

وتظهر فى أنثى خنزير غينا تغيرات داخلية قبيل ظهور السلوك الجنسى فيها ، منها تغير فى التركيب الهستولوجى لجدارى المهبل والرحم ، ويرجع هذا التغير إلى إفراز مزيد من الهرمون الأنثي (إيستروجن) ، ولو أن هذا الهرمون حقن فى أنثى غير قابلة للذكر لظهر فيها السلوك الجنسى على التو ،

ويبدو أن هذا الهرمون يعمل بحيث يجعل الحيوان أكثر حساسية للمنبه الخارجي من أى نوع .

على أن الدورة الجنسية فى أنثى خنزير غينيا ذات مظهر خاص، تظهر دائما فى منتصف الليل ، ثم تصل إلى منتهاها فى الصباح المبكر ، أو مع خيوط الفجر ، ويبدو أن التغير فى الإضاءة ينبه الغدة النخامية فتفرز هرمونا ينبه بدوره مبيضى الأنثى ، وقد قيل إن تغيرات الضوء مع الفصول هو السبب الأول فى ظهور السلوك الجنسى عند كثير من الطيور والثدييات .

أما خنزير غينيا فسلوكه الجنسى أثبت وأبقى ، وهو دائما مستجيب للأنثى الراغبة . كما أن له غدداً ملحقة بالغدد التناسلية تفرز إفرازاً يتجمد فى داخل الأنثى ، وهذا يؤمن حيواناته المنوية من ناحية ، ويضع سلوك الأنثى الجنسى عند حد ، كما أنه يجعل التسافد قصير الوقت، وهذا بالطبع ضرورة بالنسبة لحيوانات ضعيفة كخنازير غينيا معرضة لهجمات اللواحم . ومن التغيرات الداخلية التى تدفع الذكر إلى التسافد ضغط إفرازات غدده التناسلية الملحقة ، أما العامل الداخلى ، فهو فى الأنثى عامل هرمونى .

وقد تكون هناك مراكز فى المخ تقوى التنبيه الخارجى

وتطيله ، على أن هذا الأمر يعوزه الدليل القاطع ، وليس الأمر كما فى سلوك الاقتتال الذى عرفت مكامن المراكز العصبية التى تدفع له .

فإذا ما تطرقنا إلى سلوك رعاية الصغار لنفهم من فسيولوجيتها شيئا فينبغى أن نعرف أن هذا السلوك ليس عاما، وإنما هو موجود فى الحيوانات العالية التعضى ويصل إلى درجة عالية من التعقد فى الطيور . فالطيور المهاجرة بنوع خاص عندما ترجع إلى أوطانها يبدأ الذكر منها فى البحث عن المكان الذى تركه فى الموسم الماضى ، حتى إذا ما عثر عليه بدأ فى بناء العش حتى يكمله ، وهو يصدح ويغنى ليذب عن عشه الدخلاء ولكى يجذب أنثى إليه ، فإذا ما تم له ذلك . بعد سلسلة من الغزل طويلة ، فان الأنثى تضع البيض ثم ترقد عليه ولا تتركه إلا لفترات قصيرة تغتذى فيها ، وفى تلك الفترات يقف الذكر عند العش حارسا له ، وقد يسهم فى حضن البيض فيرقد هو نفسه عليه ، فإذا ما فقس البيض فإن الأبوين لا ينفكان عن جمع الغذاء ، الذى عادة ما يكون من الحشرات بالنسبة لكثير من الطيور فى أثناء أعمارها الأولى ، ويزقان به الصغار فى أفواهها ، وهى دائماً تطلبه ، والعجيب أن الصغار ، فى الطيور ملازمة العش

تخرج من البيض عارية عميــاء ضعيفة ، فلا ترى أبويها ولا ترى أى شيء من المحيط بها ، غير أنها تفتح أفواهها لهما ليزقا فيه الغذاء ، ولـكن متى تفتح أفواهها وكيف تحس بوجود أبويها أو أحدهما ؟ الواقع أن وقوف أحد الأبوين على حافة العش ينبهها إلى ذلك فتفغر له أفواهها على التو ، كما أن الأبوين يمتثلان لهذا الإطعام بفعل لون يميز أشداق الصغار (فلون شدق فرخ العصفور وكذلك لون شدق فرخ الغراب أصفر) . .

وفى أثناء الليل يحنو أحد الأبوين (أو كلاهما) على الفراخ فيضمها تحت جناحيه ليفيء عليها الدفء ، وقد ثبت أن هرمونا تفرزه الغدة النخامية فى جسم الأنثى اسمه البرولاكتين يزيد فى الدم فى هذا الفصل ، ومن المعروف أن هذا الهرمون فى الحمام ينبه إلى إفراز « لبن الحمامة » أو « اللِّبأ » وهو سائل أبيض غليظ القوام تفرزه حوصلة الحمامة وتطعم به فراخها .

ولا يقف سلوك رعاية الصغار فى الطيور عند هذا الحد ، وإنمـا يظهر معه سلوك آخر ، هو سلوك الطرد أو الإقصاء ، ذلك أن خرء الفراخ أو زبلها إذا ما تراكم فى العش ، وهو كما نعلم يميل إلى البياض ، فإنه يكون علامة ظاهرة تبدى ما ينبغى

أن يخفى عن أعين جوارح الطير ، ولذلك يعمد الأبوان دائماً إلى طرد هذا الزبل وإقصائه كلما تراكم منه شيء في العش .

وعاطفة الأمومة عند الثدييات لا تقل عنها في الطيور ، كما أن لها مغزى فسيولوجيًّا أيضا ، فإفراز اللبن واكتناز الثدى به يحدث تأثيراً فسيولوجيًّا مختلفا عن إفراز اللِّبأ في معظم الطيور . فالكلبة إذا أخذت منها جراؤها فإنها تقلق ولا تستقر حتى تعود إليها ، وذلك لأن غددها الثديية قد اكتنزت باللبن ، على أنه من الممكن إزالة القلق عنها إذا حقنت بمواد تمنع إفراز اللبن ، فإفراز اللبن في الأم من الثدييات إذن يحدث تغييراً فسيولوجيًّا محدداً في جسمها يستطيع أن يعمل كمنبه عصبي .

على أن هذا ليس العامل الوحيد ، فقد شوهدت إناث الفئران ، وهى غير حامل ولا مرضعة ، تحنو على الصغار ، كما أن الذكور تحنو عليها وإن رأت منها عاجزاً حملته إلى ركن قصى ، فالفئران الحديثة الولادة تعمل هنا كمنبه ابتدائى بالنسبة لهذا السلوك ؛ ويمكن إثارة هذا السلوك إذا ما حقنت الأنثى غير الحامل بالبرولاكتين والبروجسترون ، وهما هرمونان يفرزهما جسم الأنثى في أثناء الرضاعة . فالهرمونات في الثدييات

إذن هى الأسباب الأولية الهامة فى السلوك الأمى (أى الأمهى ، نسبة إلى أم أو أمة وهى الوالدة) .

ويختلف نشاط الهرمونات فى السلوك الجنسى ، وفى سلوك الرعاية اختلافا تاما عما هو عليه الحال فى سلوك العراك ، فإفراز الأدرينالين ينبه حقيقة نشاط الأعضاء الداخلية مثل المعدة والقلب ، أما بالنسبة للهرمونات الجنسية والبرولاكتين فليس ثمة دليل على أنها تثير أى نشاط عضلى ، وإنما الأمر لا يعدو أن يستجيب فيه الفرد إلى المؤثرات الخارجية ، ولكن كيف لنا أن نفسر حالة الفأرة التى تحبس بمعزل عن الفئران فتصبح أكثر نشاطا فى فترة الدورة النزوية ؟ فلا بد إذن من أنه يحدث فيها تغيير يفسر هذا السلوك ولا علاقة له بالمؤثر الخارجى ، ويختص هذا التغيير بإفراز الهرمونات الجنسية ، كما أنه من المحتمل وجود مركز عصبى فى المخ لم يكتشف بعد يتحكم فى هذا السلوك الجنسى وأن هذه المركز تنبهه الهرمونات الجنسية .

أما فى سلوك طلب المأوى فإننا نعرف ما يحدث للجسم من ارتعاش فى أثناء البرد وبخاصة فى الحيوانات الثديية والطيور ، فالرعشة إذن بأسبابها الفسيولوجية المعروفة تدفع الحيوان نحو طلب الدفء فى مكان أقل تعرضا للعوامل الجوية ، كما تدفعه

أيضاً لالتماس الدفء فى جسم فرد آخر من بنى جنسه . أما عن أنواع السلوك الأخرى وبخاصة سلوك البحث والتنقيب أو الكشف ، فلا نعرف من فسيولوجيتها شيئاً .

على أنه ينبغى لنا أن نحذر من التعميم ، ونحن بصدد دراسة فسيولوجية السلوك ، فما كان صحيحاً بالنسبة لنوع ما من الحيوان قد لا يكون كذلك بالنسبة لنوع آخر أو أنواع أخرى كثيرة ، وعلى ذلك تنبغى دراسة الفسيولوجية الخاصة لكل حيوان على حدة ، أو على الأقل لكل مجموعة واحدة من الحيوان .

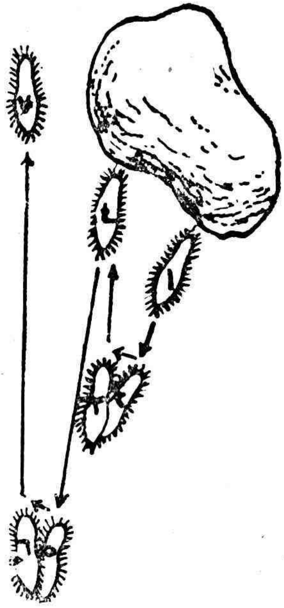
التعلم

أو تأثير التجربة على الحيوان

عندما يقع منبه ما على حيوان ما ، فإنه يستجيب له و يتفاعل معه على حسب نوع هذا المنبه ، وقد يقع عليه المنبه مرة ثانية وثالثة وعاشرة ، وما من شك فى أنه يستفيد من تجربته مع هذا المنبه فيتفاعل معه بالطريقة التى فيها خير نفسه، وهذا ما نسميه بالتعلم وفائدة التجربة ، وقد يسهل شرح هـذا إذا ما فرضنا أننا عرضنا حيوانين من نوع واحد لمنبه معين تحت ظروف واحدة ، وكان أحدهما قد عرض لهـذا المنبه من قبل تحت ظروف مماثلة ، فما من شك فى أن هذا الحيوان سوف يتفاعل أو يستجيب بطريقة تختلف عن تفاعل أو استجابة الحيوان الآخر الذى لم يقع تحت تأثير المنبه من قبل ، ذلك لأن، الأول قد تأثر بتفاعله أو استجابته (أى بسابق تجربته) بما حدث له من قبل .

وثمة ظـاهرة تتعلق بالتعلم تعرف فى بحوث السلوك باسم : التنوعية (أو التحولية) ، وهى ترى حتى فى أبسط الحيوانات ، فإذا ماراقبنا تحت المجهر بعض البراميسيومات ،وهى من الأوليات

الحيوانية ذات الأهداب فإنها كثيرا ماتصطدم بالعوائق فى أثناء سباحتها فى الماء ، وهى عندما تصطدم ترتد إلى الخلف ثم تتجه وجهة أخرى بعيداً عن العائق ، أى أنها عرفت العائق وتجنبته بحركة الارتداد الخلفية ، وهذا نوع من التنوعية أو التحولية ، أى أن الحيوان قد عرف عند اصطدامه بالعائق (وهى تجربة له) أن هذا العائق موجود وعليه أن يكيف نفسه للظروف المحيطة به ، فارتد إلى الخلف ثم اتجه وجهة أخرى غير الأولى ، وقد يحدث عندما يتجه هذه الوجهة الأخرى أن يصطدم بنفس العائق لأنه عائق عريض مثلا ، وعندئذ نجده يكرر الارتداد إلى الخلف ثم يغير اتجاهه حتى ينجح فى تجنب العائق ، على أننا نجد فى أى نوع من أنواع الحيوان المقدرة على أن ينوع فى استجابته (أى ردود فعله) للمنبهات المختلفة ، فقد يحشر البراميسيوم نفسه تحت العائق حتى يتخلص منه بأقصر طريق بدلا من الحركات المتعبة الأخرى ، (شكل ٢) وبطبيعة الحال تزيد المقدرة على التنوع فى الحيوانات العليا . فليس ضروريا عندما يجرى أحد علماء السلوك تجربة يختبر بها سلوك حيوان ما تجاه منبه ما ، أن يحصل كل مجرب آخر على نفس النتيجة . وعلى ذلك وصل علماء السلوك إلى نتيجة هامة ، وهى أن التنوعية



(شكل ٢)

يبين الحيوان الأولى البراميسيوم وهو يتقدم إلى الأمام فيصطدم بعائق. فيرتد إلى الخلف ثم إلى اليسار فيصطدم بالعائق مرة أخرى ٤ — ثم يرتد إلى الخلف بعيداً عنه . ٥ — ويحاول مرة ثانية فينجح فى تجنب العائق . ٧ — والسلوك كله فيه تنوعية ، كما يبرهن على أن المنبه تغير وأن الاستجابة محاولة للتكيف نحو هذا التغير (عن سكوت) .

أو التحولية جزء أساسى من التكيف ، حتى إن أى جهد يبذل لوضع قوانين ثابتة تتنبأ لسلوك الحيوانات كلها إنما هو جهد لا طائل منه ، غير أن هناك عوامل معينة تنحو نحو التقليل من التنوعية ، وأحد هذه العوامل هو التعلم ، والتعلم مصطلح ذائع مألوف يستخدم بمعان كثيرة فى الأدب والعلم ، على أن التعلم فى مجال السلوك يعبر عن ظاهرة معينة . وهى أننا إذا ما وضعنا حيواناً مراراً وتكراراً فى موضع واحد ثم أوقعنا عليه منبها من نوع معين واحد فى كل مرة ، فإن سلوكه فى المرات المتأخرة يكون متأثراً بما حدث له من قبل (أى بما تعلمه من قبل) .

ونستطيع أن نجد مثل هذه النتائج حتى فى الحيوانات الدنيا ، فقد أجرى العالم ينجز Jennings عديداً من التجارب على الأوليات الحيوانية ، منها تجربة أجراها على أحد الهدبيات اسمه ستنتور Stentor ، وهو حيوان أولى كبير ، شكله كالقمع يثبت نفسه عادة بأحد الأجسام الصلبة الموجودة فى محيطه المائى ، بحيث يكون طرفه الواسع متجهاً إلى أعلى ، وبحيث عندما تعمل أهدابه المنتشرة عند هذا الطرف فإنها تسحب تياراً من الماء يصفى الحيوان منه المواد العضوية العالقة فيه ، فيغتذى بها الحيوان ، على أن لهذا الحيوان أيضا أنبوبة تحيط بساقه يستطيع أن ينسحب

فيها عندما تقتضى منه الظروف ذلك . وقد أسقط ينتجز فتيتات من الكارمين (وهو مادة حمراء لا تسمن ولا تغنى من جوع) على الحيوان ، وعندئذ غير الحيوان اتجاهه ليتجنب سيل الكارمين الساقط فوقه ، وعندما كرر ينتجز هذا عليه فإنه غير اتجاه أهدابه بحيث انزاح تيار الماء بعيداً عنه بدلا من الدخول فى جسمه القمعى ، فلما كرر ينتجز التجربة عليه انسحب فى داخل أنبوبته الواقية . وإلى هنا نستطيع أن نستخلص أن بهذا الحيوان الأولى تنوعية ، ذلك أنه سلك فى كل مرة سلوكا مغايرا لسلوكه الأول — على أن الجانب الملفت للنظر فى هذه التجربة حقيقة ، هو أن الحيوان ، وقد تعلم شيئا من التجربة ، سوف ينسحب فى أنبوبته بمجرد أن تقع عليه فتيتات الكارمين فلا يدخل فى حلقة التكيف المتنوع التى مر بها من قبل ، أى أن لهذا الحيوان الأولى « ذاكرة » تستمر مع الحيوان لنصف دقيقة على الأقل ! .

وقد قصدنا بهذا المثال أن نكون فكرة عن أثر التعلم حتى فى أدنأ الحيوانات ، فإذا ما دخلنا فى فلك الحيوانات العليا ، فسوف نجدها تتعلم بسرعة وتبقى معها ذاكرتها فترة أطول من الزمن ، فسمك الجوبيون ، وهو سمك صغير يعيش فى سيف

البحر ، أى بين حدى المد والجزر ، ويستطيع أن يتحرك فى الماء القليل وعلى الصخور ، ونحن نعلم أن ماء البحر عندما ينحسر فى أثناء الجزر فإنه يخلف وراءه تجمعات من الماء تسمى بركا أو بولات، لا صلة بين بعضها و بعضها الآخر، بل تتكون بين الصخور وفى منخفضات القاع . هذا السمك يحتجزه الجزر فى مثل تلك البولات . وقد لوحظ أنه يتنقل بينها بسرعة عجيبة كأنه عارف بجميع مسالكها ودروبها وصخورها . وقد قيل إن الجوبيون فى فترة المد يعوم حرًّا فى طبقات ماء البحر فيتعرف على قاعه القريب ويرى ما فيه من صخور ، فيتعلم الطريق ويتذكر المسالك والدروب وشكل الصخور ، فإذا ما انحسر الماء عنه ، فهو مستطيع بفضل ذاكرته وتعلمه أن يجد طريقه بينها بدون عناء .

والفئران التى تحل لغزاً (Maze) معينا أو تخلص من ورطة معينة ، مستطيعة أن تسلك مسلكا أفضل بالنسبة لهذا اللغز أو الخلوص من تلك الورطة من الفئران التى لم تمر بمثل هذه التجربة من قبل ، وقد تصل الفترة التى تتذكر فيها الفئران شيئا معينا إلى أربعة أشهر أو أكثر وربما احتجنا هنا إلى أن نفهم معنى « تحل اللغز أو تخلص من الورطة » ، فنى باب سلوك

الحيوان ، يصمم المجرب جهازا بسيطا ، كأن يبنى قفصا به عدة مسالك تبدأ من مدخل واحد معين ولكنها تنتهى بأكثر من مخرج واحد ، ثم يضع المجرب طعاما عند أحد المخارج وتبدأ التجربة بأن يضع فأرا جائعا عند المدخل ، فالملاحظ أن الفأر فى أول عهده بالتجربة يدور ويلف فى المسالك جميعا حتى يجد الطعام ، على أن التجربة ذاتها إذا ما كررت معه فانه يسلك إلى الطعام أقصر السبل ويتجه اليه بدون عناء وبسرعة كبيرة ، أى أن الفأر قد حل اللغز أو خلص من الورطة . فالتعلم إذن هو تحور السلوك بسابق التجربة .

على أن مقدرة الحيوان على التعلم تختلف من نوع إلى آخر ، حتى إنه من الصعب تعميم القواعد بالنسبة لهذه القدرة . وقد درس هذا الموضوع دراسة وافية فى قليل من الفقاريات العليا وبخاصة فى الفأر والكلب . ويجمل بنا قبل أن نسهب فى دراسة تجارب التعلم فى هذين الحيوانين أن نعرف أولا شيئا عن سلوكهما الأساسى (أى قبل التعلم) .

فالكلب حيوان لاحم ، أى يغتذى باللحم ، والكلب السليم قادر على أن يظل بدون طعام أو شراب أسبوعا كاملا بغير أن يلحق به ضرر جسيم ، وعندما يجد الطعام فإنه يلتهمه

بسرعة وبدون مضغ إلا إذا كانت به عظام فإنه يكسرها بأضراسه ، وفمه فى العادة يفرز كميات كبيرة من اللعاب تساعده على سرط كتل الطعام الكبيرة ، كما أنه سريع التقيؤ ، وربما كان هذا جزءاً من النمط العادى لسلوكه نحو تغذية الجراء فى إبان نمائها المبكر ، فالجرو حديث الولادة يحصل على طعامه كله من أمه ، وربما يبدأ فى تذوق المواد المختلفة التى تنبعث منها رائحة بأن يأخذها فى فمه ، ويحاول مضغها ، كما أنه قد يحاول أن يتذوق أجساما أخرى كأجسام الجراء الأخرى أو الحصى أو قطع الخشب (سلوك الكشف) وهو يقبل على اللحم وعلى قيىء أمه . ويبدو أن هناك استجابات ابتدائية نحو الطعام الذى يقدم له بدون سابق تجربة عنده عنه . ومن بين هذه الاستجابات الابتدائية سيل اللعاب سيلا غير إرادى ، وهو فعل منعكس يثيره وجود الطعام فى الفم ، وهو يتأثر بتجربة الكلب اللاحقة ، ذلك لأن الكلاب الأكبر سنا يسيل لعابها على رؤية الطعام قبل أن يحدث الفعل الانعكاسى بملامسة الطعام أفواهها ، وقد قام العالم الروسى الكبير بافلوف Pavlov بدراسة هذه الناحية فى الكلاب دراسة مستفيضة .

وكان بافلوف فسيولوجياً اهتم بمعرفة الجهاز العصبي وبخاصة

المخ ، وكان من مقتضيات بحوثه فى هذا الموضوع إجراء عديد من التجارب كان لها أثرها البعيد فى تقدم الفكر العلمى فى موضوع التعلم ، ومع أنه أجرى تجاربه على نمط واحد من الحيوانات ، هو الكلب ، إلا أنه قد توصل إلى تعميمات معينة وقوانين معينة ، أى أن لهذه وتلك تطبيقا عاما .

وتتلخص إحدى تجارب بافلوف على الكلب فى أن تجرى للكلب موضع التجربة عملية جراحية يتم بها توصيل مجرى اللعاب الواصل من إحدى غدده اللعابية إلى الخارج بدلاً من الفم ، ويمكن قياس كمية اللعاب التى تسيل عن طريق هذا المجرى قياساً دقيقاً . وبعد أن يشفى الحيوان من هذه العملية الجراحية البسيطة يوضع فى غرفة تجارب خاصة فوق حامل ، ثم تربط أرجله الأربع بسيور من الجلد تشد بدورها إلى عارضة تمتد فى سقف الغرفة ، والكلب فى هذا الوضع يستطيع أن يتحرك قليلا ، على أن الحركة الكبيرة ترفعه عن الحامل فى الهواء . وعندما يتعود الكلب على هذا الوضع فى تلك الغرفة يبدأ التدريب التجريبى ، ويتكون هذا التدريب من تقديم الطعام للكلب مصحوباً بأحد أنواع الإشارات ، التي قد تكون أى شيء ، من دق جرس ،

إلى صفير ، إلى إبراز لوحة من الورق الأبيض مرسوم عليها دائرة ، أو مثلث أو ما أشبه . ويعتمد كثير من نجاح التجربة على معاونة الكلب لصاحب التجربة ، فكثيراً ما لا يخضع بعض الكلاب للكبت فلا يصلح للتجربة ، أما بعضها الآخر فإنه هادىء وديع حتى إنه لا يلقى بالاً للذى يدور حوله .

وقد وجد بافلوف أن مجرد إظهار الطعام للكلب ، وقبل أن يدخل فى فمه أو يقدم له ، كاف لإدرار اللعاب من فمه ، وعندئذ كان يجمعه من مجرى اللعاب الذى وصله بخارج الفم ، كما وجد بافلوف أن سيل اللعاب يتدفق مع التهام الكلب غذاءه أو مع وضع قليل من الحمض المخفف فى فمه . وهذه النتيجة جديرة بالذكر لأن قيىء الأم الذى أكل منه وهو صغير حمضى التفاعل ، فما زال الحمض المخفف منها منبها ابتدائيا له ولسيل لعابه .

وفكرة المنبه الابتدائى التى تحدث تفاعلاً بدون تدريب تحضيرى إنما هى جزء أساسى من نظرية التعلم ، فمن المعقول أن نفترض أنه حتى فى الحيوانات القادرة على تعلم أشياء كثيرة يوجد ميل فطرى نحو التفاعل مع أنواع معينة من المنبهات ، وإلا انتفى وجود سلوك قد يؤثر التعلم فيه ، على أنه من الخطل افتراض وجود نوع واحد من التنبيه دائما يتسبب فى ظهور استجابة

معينة ، أو أن حيوانا ما يستجيب بطريقة واحدة دائما لمنبه ابتدائى معين ، وإلا فإن هذا يتعارض مع مبدأ التنوعية الذى أشير إليه من قبل ، فالحيوان وإن كان به ميل قوى نحو تفاعل خاص تجاه منبه ابتدائى خاص ، فإنه قد يتفاعل (أى يستجيب) بطرق شتى مع هذا المنبه .

وما أن كشف بافلوف عن المنبه الابتدائى الذى يسيل له لعاب الكلب حتى جرّب إيقاع الكلب تحت منبه ثانوى لا يحدث إسالة اللعاب عادة ، ثم راقب النتيجة تحت ظروف متغيرة . فمثلاً اتكأ بافلوف على زر متصل بجرس كهربى يئز أزيزاً ولا يرن رنين الجرس الذى نعرفه ، وذلك قبل أن يقدم بعض اللحم للكلب ، وفى المدة التالية اتكأ على الزر فسال لعاب الكلب قبل أن يرى الطعام . وبعد أن أعاد التجربة عدة مرات غدا هذا الميل نحو إفراز اللعاب أقوى من ذى قبل ، أى أن لعاب الكلب تدفق بكثرة عند سماع الكلب لأزيز الجرس الكهربى حتى لو كان الطعام لم ولن يقدم إليه . وهذا يصور لنا قاعدة الاقتران ، وهى أن أى منبه ثانوى يسبق تماما منبها ابتدائيًّا يقترن بالاستجابات التى تحدث عادة نتيجة للمنبه الابتدائى . وقد أطلق بافلوف على هذا اسم « الفعل الانعكاسى

المشروط » أى الفعل الانعكاسى الذى تأثر بامتزاج المنبهات ، أى ضمها معا .

ولا يقر سكوت Scott هذا المصطلح ، أى الفعل الانعكاسى المشروط ، لأن السلوك فى رأيه يتأثر بتغير فى الشروط لا بالشروط ذاتها ، على أن المصطلح فى رأيه يستخدم فى الوقت الحاضر على نطاق واسع ، ومن ثم هو يبقى عليه ، ويقول إنه لا بد من إدراك المقصود منه .

وليس من الضرورى فى العادة أن تتم نتيجة الاقتران إذا ما جاء المنبه الثانوى بعد المنبه الابتدائى ، أو إذا ما سبقه بأى فترة من الزمن ، طالت أم قصرت ، وتشبه هذه الظاهرة ما نسميه بقانون العلاقة بين العلة والمعلول ، الذى يقول بأنه إذا ما حدث حادثان معا وعلى الدوام ، وأن أحدهما يسبق الآخر ، فإن الأول هو سبب الثانى . فالكلب يمتثل فى هذه الحالة التى نحن بصددها كأن الجرس كان « السبب » أو « العلة » فى حصوله على اللحم ، طالما أن الاثنين ، أى أزيز الجرس وتقديم اللحم ، مقترنان كل بالآخر وأن الأزيز يحدث أولاً .

وبعد أن نجح بافلوف فى إيجاد اقتران بين الأزيز وتقديم

الطعام لكلب معين ، فإنه حاول أن يجرب على نفس الكلب تأثير منبه ثانوى آخر ، فى هذه المرة قرع بافلوف جرسا ، ولكنه لم يقدم للكلب لحما ، فلم يسل لعاب الكلب بالطبع ؛ وعندما كرر هذا عدة مرات اتكأ بافلوف على زر الجرس الكهربى وقرع الجرس العادى ، فسال لعاب الكلب . ولكن ليس بالكمية التى يسيل بها عندما يئز أزيز الجرس الكهربى وحده . ويمكن الوصول من هذا إلى أنه فى الإمكان إنشاء الاقتران بين منبه ثانوى وانعدام رد الفعل ، ويمكن أن يسمى هذا بقانون الاقتران السلبى أو المثبط .

وقد وجد بافلوف أن أى منبه ثانوى أو « حيادى » يظهر متكررا فى بيئة الكلب موضع التجربة قد يكون له تأثير مثبط ، فمن الواضح أن الحيوان مستطيع أن يتعلم عدم فعل شىء ما تماما كما يتعلم الاستجابة للمنبه ، وذلك بألا يمتثل لفعل المنبه عندما يقع عليه . وهذا يعنى أن التدريب على عدم الاستجابة بالأفعال غير المرغوب فيها قد يتم بدون توقيع عقوبة ما ، وإذا ما نحن أرسينا هذه القاعدة فإننا نستطيع أن نستغلها فى تنشئة الأطفال وتربية الكلاب فى البيوت بدون توقيع عقوبة ، فليس من الضرورى أن نوقع عقوبة على الأطفال عندما نريد منهم

ألا يفعلوا شيئا كريها ، أو على الكلاب إذا ما أردنا منها ألا تتبول أو تتغوط فى داخل البيت ، على أن هذا موضوع تختلف فيه الآراء ، فقد أجريت تجارب تثبت أن العقاب إذا كان صارما مع الحيوان ، فإنه لن يقدم على الفعل الذى عوقب من أجله مرة أخرى . مثال ذلك إذا وضع فأر فى لغز تتشعب فيه المسالك إلى مسلكين اثنين فقط ، ووضع طعام عند نهاية أحدهما ، وعند نهاية الآخر وضع سلك مكهرب يصطدم الفأر به ، فسرعان ما يتعلم الفأر تجنب المسلك الثانى . ولو أننا أضأنا المسلك الأول ، وأظلمنا الثانى فإن الفأر سوف يتجنب الذهاب إلى المسلك المظلم . وقد توصل يركز ودودسون Yerkes & Dopson إلى أنه فى أبسط الأفعال المطلوب من الفأر القيام بها كلما كان العقاب صارما ، كان التعلم أسرع ، أما إذا كان الفعل معقداً فإن العقاب الصارم لن يجعل التعلم سريعا ، ومع الفعل الصعب غاية الصعوبة فان أفضل وسيلة لتعلمه هو العقاب الهين ، وقد يكون الحال كذلك مع البشر ، فقد يتعلم الإنسان الشىء الهين بالعقاب البدنى الصارم ، ولكن هذا العقاب لن يصلح على الاطلاق فى تعليم الصبى أصول الحساب (أى الفعل الصعب غاية الصعوبة والذى يحتاج فيه العقل إلى التمييز الكثير بين الأشياء) . ويبدو أن

العكس صحيح بالنسبة لإغداق العطاء مع طلب حل المسائل الصعبة جدا ، فهنا يكون الحيوان متوتر الأعصاب مشوقاً للعطاء المجزى فيصرفه عن الحل الصحيح ، وقد يكون هذا صحيحاً أيضا بالنسبة للإنسان .

وقد توصل بافلوف إلى نتيجة هامة فى إحدى تجاربه ، نتيجة تتصل بالخمود أو الخبو والاسترداد أو الشفاء . وذلك بأنه درب الكلب على أزيز الجرس الكهربى وتقديم الطعام ، ثم أخذ يضغط على زر الجرس بدون أن يقدم الطعام للكلب ، وبعد عدة محاولات انخفضت استجابة الكلب لأزيز الجرس الكهربى إلى الصفر ، وقد حدث هذا تدريجا ، أى بعد عدة أيام . وقد سمى بافلوف هذا بالخمود أو الخبو . على أن بافلوف عندما أراح الكلب فترة طويلة بعد التجربة التى استمرت عدة أسابيع ، عاد فأسمع الكلب أزيز الجرس الكهربى . وعندئذ أفرز الكلب بعض اللعاب مع أنه لم يقدم له طعاما ، وسمى هذا بالشفاء من الخبو أو الاسترداد من الخمود . ومعنى هذا أن الاقتران لم يَخْبُ أبداً بل ترك أثراً فى جهاز الكلب العصبى .

* * *

ويمكن إطلاق كلمة العـادة على الاقتران بين منبه معين واستجابة خاصة لهذا المنبه . وتعتمد قوة هذه العادة على المدى الذى استجاب فيه الحيوان لتأثير منبه معين أو منبهين ، ومهما اشتفى الحيوان من أثر العادة إلا أن أثرها يظل باقياً فيه دوماً .

على أن تجارب بافلوف حتى الآن كانت مقصورة على مثال واحد من سلوك الفعل الانعكاسى البسيط ، وقد فكر من تبعه من العلماء فى تطبيقها على السلوك الإرادى ، أى الذى يتم بإرادة الحيوان ، لا غصبا عنه كما يحدث للكلاب عندما يسيل لعابه لرؤية الطعام أو سماع الجرس أو رؤية المربع المرسوم على لوحة من الورق وهلم جرا . وقد أجرى هؤلاء العلماء تجاربهم على الفأر .

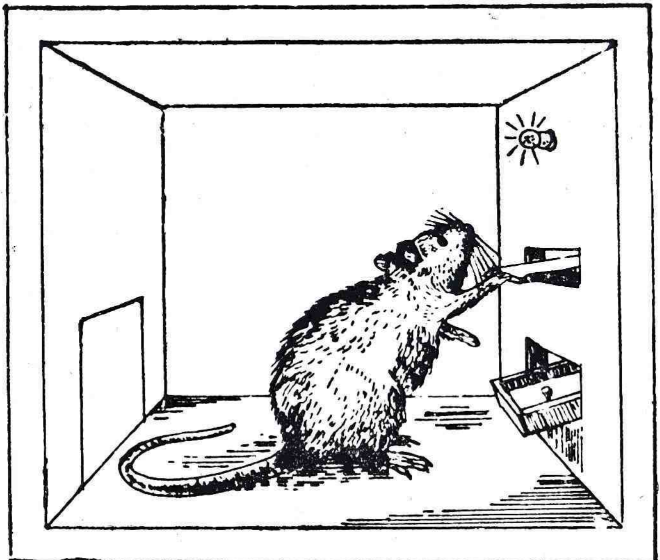
والفأر حيوان عاشب ، أى يغتذى من الأعشاب ، على أنه مستعد لأن يأكل اللحم أو أى طعام آخر . وله مرىء ضيق ، ومن ثم لا يستطيع أن يلتهم طعامه التهاما ، وإنما عليه أن يمضغه مضغا حسناً قبل أن يسرطه ، كما أنه غير قادر على أن يقيء الطعام لضيق مريئه هذا ، كما أنه لا يغذى صغاره بعد أن تفطمها الأم ، وعلى تلك الصغار أن تسعى للحصول على غذائها بنفسها . ويجوع الفأر بعد ساعات قليلة من آخر وجبة تناولها بخلاف الكلب الذى يصبر على الجوع أياماً ، وعلى ذلك فالفئران أصلح للتجارب

التي نحن بصددها لأنه من السهل علينا أن نثير فيها حماسة الجوع، ومن ثم نجعل الفأر يجد بحثاً عن الغذاء ليسد به جوعه.

وقد بدأ السيكولوجي سكنر (Skinner) تجاربه على الفئران بأن حفظ عدداً منها وقدم لها كميات قليلة من الغذاء فأنقص وزنها إلى ٨٥ في المائة من وزنها الطبيعي، وهذا يعني أن تلك الفئران كانت جائعة على الدوام، وصمم تجاربه بحيث يضع الفأر في قفص معين له تصميم خاص هو ان به عارضة من الخشب إذا ضغط عليها الفأر ظهرت كرة من الغذاء وسقطت في القفص. فإذا ما وضع فأرا في هذا القفص فإنه سرعان ما يدور ويلف فيه، ولابد عندئذ أن يقف على عارضته الخشبية التي أشرنا إليها، وعندئذ سوف تسقط له قطعة من الغذاء في القفص، فيكتشف الفأر هذا ولا ينفك يقف على العارضة ليحصل على كرة أو قطعة أخرى من الغذاء، لأن القطع أو الكرات صغيرة فلا يشبع منها ولا تشفي غليله، وقد يظل على هذا النحو عدة ساعات. ويسجل حركات الفأر جهاز متصل بالقفص، وهو يسجله على هيئة خط بياني يعد عدد المرات التي داس فيها الفأر على العارضة الخشبية (شكل ٣).

وقد حصل سكنر بهذه الوسيلة على نتائج شبيهة جداً بتلك

التى حصل عليها بافلوف ، فمن الواضح أن الفأر قد كون اقترانا ، وذلك عندما تعلم أن يضغط على العارضة الخشبية ليحصل على الطعام ، حتى إن كرة الطعام إذا لم تسقط مع تحرك العارضة فإنه



(شكل ٣)

طريقة سكنر فى اختبار تأثير التعلم على السلوك الإرادى . فالفأر هنا يضغط على العارضة فتبرز له كرات صغيرة من الطعام ، فإذا كان الطعام لا يبرز للفأر إلا فى الضوء ، فإنه سرعان مايتعلم ألا يضغط على العارضة فى الظلام (عن سكوت) .

لن يحاول الضغط عليها . وفى تجربة أخرى كان الطعام يسقط له فى الصندوق عندما يكون القفص مضيئا ، فإذا كان مظلما فلا ، وهكذا تعلم الفأر ألا يضغط على العارضة الخشبية فى الظلام . إذن فقد ميز الفأر بين الحالتين ، وتحقق سكنر من أن قواعد بافلوف عن الاقتران والتعميم يمكن أن تنطبق على أنواع أخرى من السلوك غير الأفعال الانعكاسية ، كما أن تجارب سكنر قد بينت إمكان إيجاد جمع بين استجابة ما والحوادث التالية لها ، وكذلك بينها وبين المنبهات السابقة ، وبمعنى آخر تعلم الحيوان أن لسلوكه نتائج .

والفرق الأساسى بين تجارب بافلوف وتجارب سكنر هو أن الفعل الانعكاسى الخاص بإفراز اللعاب يتأثر فى الكلب بما قد حدث قبل أن يقع مباشرة ، أما فى حالة الضغط على العارضة الخشبية فى الفأر فيتأثر أساسا بما يقع بعده ، وهذا يعنى أنه فى الإمكان قيام اقتران بين حادثين يقعان قريبين كل من الآخر زمنيا ، ومن ثم يمكن إيجاد أو بناء سلاسل طويلة من المنبهات والاستجابات ؛ ففى حالة تجربة سكنر ، بنيت السلسلة على النحو التالى : أولا هناك المنبه الأولى الخاص بالجوع الذى يؤدى إلى نشاط الجسم العام وفى النهاية إلى الضغط على العارضة ،

وهذا يؤدى بدوره إلى ظهور كرة صغيرة من الطعام فى القفص، وعندئذ يعمل الطعام كمنبه للاستجابة نحو الاغتذاء ، وقد أدت هذه السلسلة من الحوادث فى النهاية إلى ملاءمة ناجحة (أو تكيف ناجح) للمنبه الأصلى وهو الجوع .

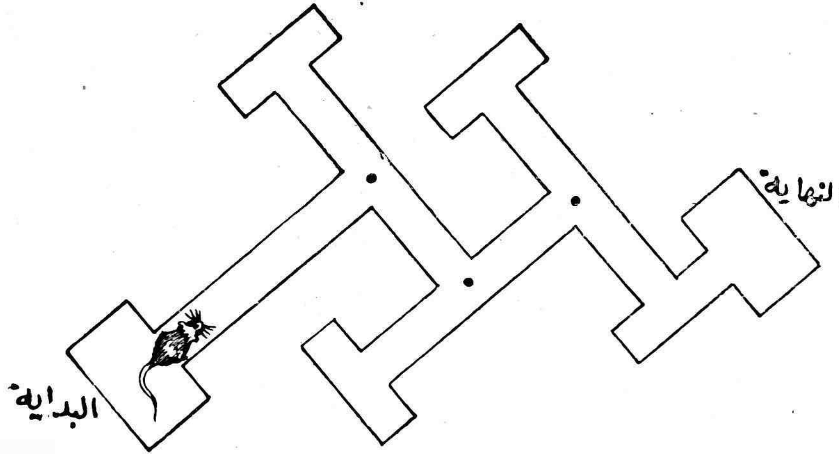
ونستطيع الآن أن نتبين أن هناك اتصالا بين أسس التعليم وأسس الملاءمة أو التكيف ، فالمنبه تغير والاستجابة أو ردّ الفعل محاولة الملاءمة للتغير أو التكيف له ، وتنحو الاستجابات نحو التنوع ، كما تنحو قاعدة الاقتران نحو جعل الحيوان يختار استجابة تكسبه ملاءمة ناجحة أو تكيفا ناجحا .

وهناك أيضا فى سيكولوجية الحيوان ، كما فى سيكولوجية الإنسان ، ما نسميه بالباعث أو الدافع ، فالحيوان مادام قد بدأ فى التعلم ، فإن مقدار الدافع أو الحافز ، يتأثر تأثرا مباشرا بمقدار التكيف الناجح ، وينبعث بعض الدافع أو الحافز دائما من المنبهات الابتدائية مثل الطعام فى البيئة الخارجية ، والجوع فى داخل الجسم . على أن هذا الدفع أو الحفز يزيد كثيرا جدا بالتدريب ، فالحيوان يعمل بجد للحصول على الطعام بعد أن يحصل عليه فى عدة مناسبات ، يعمل بجد أكثر كثيرا من عمله عند حصوله على ذات الطعام فى محاولته الأولى أو الثانية .

وقد توصل سكنر إلى طريقة مثيرة لتجسيم الدفع أو الحفز، وذلك بأنه جعل الفأر يضغط على العارضة الخشبية للحصول على كرة من الطعام، وفي كل مرة كان يضغط عليها كان يحصل على مكافأته؛ فإذا ما أوقف وضع الكرات فإن الفأر ييأس فلا يضغط على العارضة. أما في التجربة الجديدة فقد جعل سقوط الطعام في القفص غير رتيب، فتارة تسقط للفأر كرة من الطعام عندما يضغط على العارضة، وتارة يضغط عليها فلا يجد شيئاً، وعندئذ كان على الفأر أن يعمل بجد وبدون كلل حتى تسقط له الكرات الغذائية. وتفسير ذلك هو أن النجاح غير الرتيب يجعل الأمر صعبا بالنسبة للفأر في التمييز بين حالة الآلة وهي تبرز له الطعام وحالتها وهي تحجبها دونه، فالنجاح الجزئي أو غير الرتيب يحدث حفزا أبقى من النجاح الرتيب المستمر. ولعل هذا يفسر الحالة النفسية عند البشر وهم أمام الماكينات « الأمريكاني » التي إن دفعت فيها قرشا فإما أن يسقط فيها فيضيع منك القرش، وإما أن يدفع لك من الماكينة بضعة قروش. فالمقامر أمام هذه الماكينة لا يزال أمامها يدفع فيها بقروشه لعله وقد خسر مرة أن يكسب مرات، أو العكس خسر مرات أن يكسب ولو مرة واحدة.

وعلى جميع الحيوانات التى تتحرك بسرعة أن تواجه مشكلة اجتياز العوائق الطبيعية التى تصادفها أو أن تدور حولها ، وعلى ذلك فقد كان اختبار العائق طريقة محببة لنفوس السيكولوجيين الذين يرغبون فى اختيار القدرة على التعلم فى مختلف أنواع الحيوان ، وينبغى أن يكون طراز العائق مناسبا لأنماط السلوك التى تميز النوع ، وإلا بات من الصعب جداً على الحيوان أن يقوم بأية تسوية أو ضبط من أى نوع ، فالفئران مثلا تنجح فى حل الألغاز (الورطات) المصممة فى أنفاق ، أما الغنم فإن قلوبها تمتلىء رعبا فى مثل تلك الأنفاق . لأنها فى الطبيعة تعيش فى السهول المكشوفة ، ويعتمد أمنها وسلامتها على بقائها بعيدة عن المآزق ، تلك المآزق التى تنصب لها فيها الفخاخ والشراك عادة للإيقاع بها .

وقد صممت أنواع متعددة من الألغاز اتبعت مع الفئران ، انتهى علماء الحيوان السيكولوجيون إلى بعض منها ، وهو ذلك النوع الذى تنفرج فيه المسالك إما على شكل Y أو على شكل T ، وتتداخل فيه هذه المسالك ويؤدى بعضها إلى بعض بطريقة عشوائية ، فإذا ما وضعنا فأرا فى أحدها لأول مرة ، فإن سلوكه يمر بالخطوات التالية : اولها أن الفأر يظهر



(شكل ٤)

لغز بسيط على شكل T ، له طرفان وثلاث نقط اختيارية . تبين أن الحيوان لايستطيع أن يرى نهاية أى ردب (طريق مسدود) من عند أى من النقط الثلاث . والدوران الصحيح هنا يظهر على الترتيب التالى : يمين يسار يمين يسار للوصول إلى النهاية . ويمكن تعقيد مثل هذا اللغز تعقيداً كثيرا (عن سكوت) .

كثيرا من السلوك الكشفى ، فهو يفحص جميع الممرات فى عناية بما فى ذلك الردوب (أى المسالك المسدودة) ، على أنه فى النهاية يصل إلى المخرج الذى يجد عنده الطعام فيأكله ، فإذا ما أرحنا الفأر بعض الوقت لنوقعه فى الورطة (أو نضعه فى اللغز) من جديد فإنه سوف يسلك ردوباً أقل من ذى قبل ، وكلما أعيدت معه التجربة كان سيره أجد ووصوله إلى المخرج أسرع ، مما يشير إلى أن الدفع أو الحث أصبح أقوى فأقوى عن ذى قبل .

ويعتبر مثل هذا السلوك مختلفاً تماماً عن ذلك السلوك المكتسب فى تجارب بافلوف أوصندوق سكنر ، بل هو يذكرنا أكثر بتلك التجربة التى أجريت على ذلك الحيوان الهدبى ستنتور مع فتيتات الكارمين ، وكيف أنه نوّع استجاباته لها حتى تكوّن لديه نحوها نوع من التكيف .

على أنه رغماً من استجابات الفأر المتنوعة فيبدو أن مراحل التعلم البسيطة تأخذ مجراها ، فالفأر ينحو نحو قرن جريه فى سراديب اللغز بالمكافأة التى يتلقاها عند وصوله إلى المخرج على صورة طعام يأكله ، هذا شبيه تماما بحالة الفأر فى صندوق سكنر الذى قرن الضغط على العارضة بالحصول على الطعام ، فالفأر مع تحوير أو تنويع سلوكه فى محاولاته المختلفة قادر على أن يميز

بين أوجه النشاط التى يبذلها والتى تؤدى به إلى الطعام و بين تلك التى تجعله يجرى فى الردوب (أو السراديب المسدودة) ، فالاستجابات التى تؤدى إلى النجاح تصبح أكثر دفعا وحثاً ، أما تلك التى تؤدى إلى الفشل فتخبو فيه وتخمد ، وعلى ذلك فإن معظم سلوك الفأر يمكن تفسيره على أسس من الاقتران الموجب والاقتران السالب .

وثمة ناحية من نواحى حل اللغز أو الخلوص من الورطة هو التنوعية ، ففى المحاولة الأولى يقوم الفأر بفعل عدد كبير من الأشياء المختلفة ، وما ينفك ينوع سلوكه فى محاولاته التالية ، وفى واقع الأمر أن هذه هى السبيل الوحيدة له لكى يحسّن من مباشرة فعله ، فلا تنقطع التنوعية إلا فى مرحلة متأخرة من التعلم ، بعدها يصبح السلوك مجرد عادة بسيطة ويكاد يكون آليًّا ، وحتى فى ذلك فإن الحيوان لا يفعل الأشياء فى جميع الحالات بنفس الطريقة الواحدة .

ويبدو أن هناك عمليتين أساسيتين على الأقل متضمنتان فى تحسين التكيف نحو موقف معين : عملية تكوُّن العادة ، وعملية النحو تجاه التنوعية ، ويبدو أيضا أن هاتين العمليتين تعملان فى أى مشكلة عملية متضادتين كل للأخرى لتحدثا

توازناً غير ثابت ، فإذا ما وضع الفأر فى الورطة عدة مرات فى تتابع سريع ، فإن العادات تصبح أكثر قوة ، وعلى ذلك فإن الفأر يكرر نفس الأخطاء المرة تلو المرة ، ويقرن بين هذه والنجاح ، أما إذا أعطى الفأر فترة أطول بين المحاولات ، فإن التنوعية تزيد عنده فتقل أخطاؤه بسرعة أكبر ، على أن الفترة إذا ما زيدت إلى عدة أيام فان الاقتران يغدو ضعيفا جدا ، ويتعلم الفأر ببطء لأنه لن يتذكر الأخطاء ، وقد يطيب لنا أن نضع هذا فى صورة أخرى هى أن ممارسة الأشياء كثيرا جدا أو ممارستها قليلا جدا ، يحدث سرعة فى التحسن بطيئة ، ونستطيع أن نطبق ذلك على البشر ، فالفتاة التى تخطىء فى عزفها على البيانو عند موضع معين إنما لأنها تمارس العزف دواما وبكثرة ، بينما لو تمهلت فى مرانها لحذقت المقطوعة كلها بدون أخطاء .

ولقد بذلت عدة محاولات لإيجاد مدى تعمم ظواهر التعلم المختلفة ، وبخاصة ما إذا كان أى نوع من التعلم الحق موجودا فى الحيوانات الدنيا ، والواقع أن الدليل على ذلك صعب المنال لعدة أسباب ، منها أن المجربين من السيكولوجيين كثيرا ما كانوا يحاولون قياس التعلم بوسائل فنية لا تتناسب مع القدرات السلوكية للحيوانات التى يجرون عليها التجارب ، فقد جربت مع القطط

صناديق الألغاز ، رغما من أنها ضعيفة فى الإمساك بالأشياء إذا ما ووزنت بمعظم الرئيسيات وبعض اللواحم كالراكون مثلاً . كذلك استخدمت الألغاز ذات الردوب والمسالك مع عدد كبير من أنواع الحيوان ، وقد نجح بعضها وفشل بعضها الآخر . حتى دودة الأرض قيست مقدرتها بلغز بسيط على شكل T الذى يتطلب منها أن تزحف أفقيّاً على سطح ما وتتجه يميناً أو يسارا ، علما بأن ديدان الأرض تعيش أساسا فى التربة وتتحرك فيها رأسيّا لا أفقيّا ، وعلى ذلك فإن ديدان الأرض تتعلم يبطء فى ذلك الموضع الأفقى ، وليس من الإنصاف أن نصل بها إلى هذه النتيجة .

وثمة صعوبة تتصل فى ميدان تعلم الحيوانات الدنيا بفقر أعضائها الحسية ، على أن المثال الآتى يبين لنا مدى الشرطية فى أفعال بعض منها ، فقد أجرى العالم هوفى (Hovey) تجربة على إحدى المفلطحات الحرة (أى غير الطفيلية) واسمها لبتوبلانا (Leptoplana) فوجد أن أجهزة استقبالها للضوء لا تستطيع سوى أن تميز بين الضوء والظلمة ، وهى تبدأ فى الحركة فور تبدد الظلمة بالضوء ، وهذا فى حد ذاته يمكن اعتباره منبهاً ابتدائيّاً والاستجابة له . والمسألة هى إيجاد منبه ثانوى يمكن

أن يقرن بتلك الاستجابة ، وهو لا يمكن أن يكون شيئاً يرى ، لأن الدودة لا تميز بين الأشياء بالرؤية ، وقد استطاع هو في أن يجد هذا المنبه ، وهو لمس الدودة عند مقدمتها كلما ظهر الضوء في المكان المحفوظة فيه حيث تبدأ في الحركة . وفي النهاية بعد تكرار التجربة ، عزفت الدودة عن الزحف مع ظهور الضوء ، ولنا أن نخلص إذن إلى أن اقتراناً جديداً قد تم بين الضوء والعزوف عن الحركة .

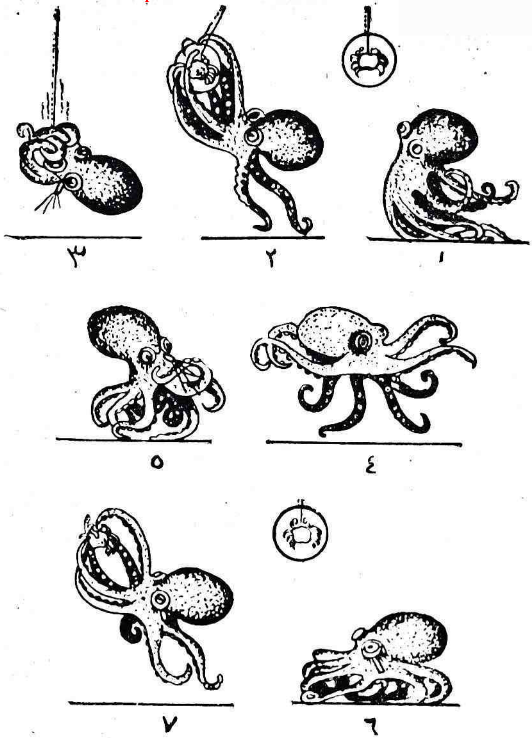
والفرق بين هذه النتائج وتلك التي نحصل عليها مع الحيوانات العليا ، هو أن فترة التدريب المطلوبة أطول جداً مما في الفقاريات العليا التي تستطيع أن تكون اقترانا من محاولة واحدة أو اثنتين، وعلى أية حال فإن في هذا البرهان على أن ظاهرة الاقتران موجودة في الحيوانات الدنيا .

والقدرة على التعلم أكبر في اللافقاريات المركب بنيانها ، فالأخطبوط إذا ما دليت في الماهة المحفوظ فيها لوحة معدنية مثبت فيها سرطان صغير فإنه سرعان ما يراه ويصعد ليلتهم السرطان ، على أن السرطان كان يقدم للأخطبوط بدون اللوحة المعدنية في أحيان أخرى . وكان العالم المجرب عندما يرى الأخطبوط وهو يقترب من السرطان ويفتح فاه ليلتهمه يطلق

فى اللوحة تياراً كهربياً ، فعندئذ ينسحب الأخطبوط على التو ، على أن الأخطبوط كان يصعد إلى السرطان غير المثبت فى اللوحة المعدنية ، وعلى ذلك نقول إن السرطان قرن بين اللوحة المعدنية والكهرباء ، تماماً كما فعل الكلب فى بعض التجارب (شكل ٥) .

وعلى وجه العموم فإن التجارب التى أجريت مع جميع طوائف الفقاريات تعطى نتائج شبيهة فى أساسياتها بالتجارب التى أجريت مع الفأر والكلب ، فالأسماك مثلا إذا ما حفظت فى مماهة أو بركة وألقى إليها الطعام فإننا نجدها تصعد إلى السطح كلما سقط فى الماء شىء حتى بعض الحصى ، على أننا إذا ما أعدنا إلقاء الحصى لها وحده ، وكررنا ذلك كثيراً ، فانها سرعان ما تعزف عن الصعود إلى السطح ، ويؤيد كثير من التجارب الأخرى وجود اقتران وتمييز وتعميم فى هذه الحيوانات .

وعلى أساس ما هو متوافر لدينا فى الوقت الحاضر من بيانات نستطيع أن نخلص إلى أن السلوك يتأثر بسابق التجربة فى أى حيوان من الحيوانات التى يظهر فيها السلوك (لا يظهر السلوك فى بعض الحيوانات كالإسفنج مثلا) ، وأن عمليات التعلم المتشابهة



(شكل ٥) يبين تعلم الأخطبوط

١ — يسقط إلى الأخطبوط سرطان على لوحة معدنية . ٢ — يقترب الأخطبوط من السرطان ويقتنصه . ٣ — يصعق الأخطبوط بتيار كهربى . ٤ — يفر الأخطبوط بعيدا عن مصدر الكهرباء وينصل لونه . ٥ — ينفخ الأخطبوط الماء على أذرعه التى مستها الكهرباء . ٦ — يعزف الأخطبوط عن الإمساك بالسرطان بعد أن تبين اللوحة المعدنية . ٧ — الأخطبوط يقنص السرطان وقد تبين أنه غير متصل باللوحة المعدنية . تبين حجم العينين الكبير (عن سكوت) .

موجودة فى جميع أجهزة الحيوان العصبية ، وهذا فى حد ذاته نظرية يمكن الأخذ بها ، وإن كانت نظرية تحتاج إلى جهد كبير من التجارب مع مختلف أنواع الحيوان لإرسائها وإقرارها إقرارا مأموناً .

على أنه من السهل علينا قبل أن نختم هذا الفصل أن نرى أن الحيوان الذكى أكبر فرصة من الحيوان الغبى ، فى البقاء وإنجاب النسل ، وهذا بطبيعة الحال مشروط بتساوى ظروف الحيوانين فى الحياة . وعندئذ ينشأ سؤال هام من ناحية نظرية النشوء والارتقاء وهو ما إذا كانت الفوارق فى الذكاء تنتقل إلى الأبناء من الآباء ؟ وتأتى الإجابة على هذا السؤال من التجارب التى أجريت على الفئران ، فقد وجد المجربون من السيكولوجيين أن ذرية الفئران التى تنجح فى حل الألغاز أو الخلوص من الورطات وتتعلمها أقدر على تعلم تلك الألغاز وحلها من ذريات غيرها من الفئران ، ويبدو إذن أن الحصول على سلالة من الفئران بالتزويج المختار تتعلم حل الألغاز بسرعة كبيرة ، وعلى سلالة تتعلم ببطء ممكن جداً على حسب قوانين مندل الوراثية . وفى البشر نجد عادة أن الأبوين الذكيين ينجبان ذرية أذكى من ذرية الأبوين الأقل ذكاء ، وعلى ذلك فإن

القدرة على التعلم فى الحيوان والذكاء فى البشر مميزتان تورثان ، ويعمل عليهما الانتخاب الطبيعى ، ذلك الانتخاب الذى اعتمد عليه تشارلز داروين فى شرح نظريته عن أصل الأنواع .

ومن حيث أننا تعرضنا للبشر فى هذا المقام فلا بد من الإشارة (للمدرسين والآباء على الأقل) إلى أن بالبشر خواص تؤثر على السلوك تأثيرا شديداً ، فالأفراد العاديون كثيرا ما يختلفون من حيث قدراتهم الحسية والبدنية ، وهى فوارق نجمت عن الفوارق الوراثية بين الآباء ، فالربعة من البشر (أى الوسيط القامة) القوى العضل أقدر على التصويب بالبندقية من السامق (أى الطويل) ، على أن هذا أقدر على القفز العالى من ذاك ، ولا يبدو غير محتمل أن هناك قدراً كبيراً من التنوعية فى مثل تلك الخواص كالحساسية بالنسبة للمؤثرات العاطفية . ومعنى ذلك أن البشر يختلفون فيما بينهم اختلافاً واسعا بالنسبة لخواصهم الموروثة عن آبائهم ، فمثلا يختلف التلميذان فى المدرسة بأن يكون أحدهما ناجحا والآخر فاشلا لأن بالأخير صمما طفيفا لم يكشف عنه . وفى جملة القول ينبغى للمجتمع النامى حسن التنشئة أن يسمح لأفراده بالحرية الكافية التى تكفل لهم أن يسلكوا سلوكا متنوعا مختلفا .

وقد قيل بصدد قدرات الأفراد التى يكتسبونها من التعلم إنها تنتقل إلى ذرياتهم من بعدهم ، ولو صدق هذا القول ، فإنه يتفق مع اللاماركية (وهو مذهب ينادى بتوريث الصفات المكتسبة إلى الأبناء من الآباء) ، على أنه قول يعوزه الدليل بالتجربة ، ولا مناص إذن من التريث فى القطع بإمكان انتقال الصفات المكتسبة من جيل إلى جيل .

الذكاء

كيف يتأتى لحيوان أن ينظم سلوكه ليجابه به مشكلة جديدة من مشاكل التكيف أو الملاءمة ؟ ومما لاشك فيه أن جزءاً من سلوكه قد نظمته صفاته التى ورثها عن أبويه ، أى أن الحيوان يصل إلى الدنيا ومعه وسيلة قياسية يجابه بها صعوبات معينة ، على أن الحيوانات كثيرا ما تنظم سلوكها بطرق فريدة وتبدو وكأنها ذكية حقيقة ، وتنقلنا هذه الحقيقة إلى قصة الحصان الشاطر هانز وخيول إلبرفلد التى أجملناها فى صدر هذا الكتيب ، فما من شك فى أن الشاطر هانز وخيول إلبرفلد ، على الرغم من الكشف عن طريقتها فى الإجابة على الأسئلة المطروحة عليها ، خيول حسنة الملاحظة جداً ، بل وتفوق كثيراً من البشر من هذه الناحية .

وقد سبق لنا أن عرفنا أن ناحية كبيرة من السلوك التكيفى يمكن شرحها على أساس تنوعية السلوك . وحل المشكلة حلاً عارضاً وما يلى ذلك من تكوين العادة ، فنحن إذا ما قدمنا لجرو طعاما فى صحن وغطينا هذا الصحن ، فإنه سوف يقوم

بمحاولات شتى للحصول على الطعام من الصحن ، منها أنه سوف يشم الغطاء ويقف فوقه ويعضه ويدفعه ببراثنه ويحاول أن يرفعه بأنفه ، وفى النهاية يجرب الجرو شيئاً ينجح به فى كشف الغطاء . وفى التجارب التالية مع نفس الجرو بنفس التجربة نراه يتجه وجهتين ، أولاهما أن يحاول جميع محاولاته الأولى ، وثانيتهما أنه يحور سلوكه بحيث يجرب أشياء فى تتابع مختلف ، وعلى هذا النحو سوف يعزف عن الأشياء التى لم تحقق له نجاحاً مؤكداً ، وعلى هذا فقد استطاع الجرو التمييز بين الأفعال التى قام بها وأدت إلى نجاحه فى الحصول على الطعام والأفعال التى لم تؤد إليه .

وهناك بعض ضروب الحيوان التى تستطيع أن تحل المسائل بدون الدخول فى مجال التجربة والخطا ، فقد أتيحت لأحد العلماء الألمان الشبان واسمه كوهلر Kohler فرصة السفر إلى جزيرة تنريف ، وهى إحدى جزر كناريا ، حيث درس فيها سلوك جماعة من القردة العليا ، وقد وجد أن القرد البالغ منها مستطيع فى كثير من الأحيان أن يحل مشكلة ما من المرة الأولى التى يجابهها فيها ، وقد صمم كوهلر نوعا من الصنعة التجريبية أطلق عليها : «مسألة الدوران» فكان يرى البعام (الشمبانزى)

موزاً ، ويضع بعض الحواجز بينها وبين الموز ، فلاحظ أن البعامة كانت تدور وتلف حول الحواجز لتصل إلى الموز من أقرب طريق وبدون أن تجرب مسالك متعددة كما يحدث لكثير من الحيوانات غيرها . فسلوك البعامة إذن قد نظم قبل أن تفعل شيئاً ، وقد أطلق كوهلر على هذا مصطلحاً هو « التناسق » .

ولكى نقرب المصطلح من أذهاننا فيحسن أن نشير إلى بعض التجارب التى أجراها سكوت ، فقد ربى بعض الجراء من عمر ستة أسابيع فى غرفة مستطيلة لا حواجز فيها على الإطلاق، ثم أخذها إلى غرفة مختلفة وأخذ يطعمها يومين متتاليين من صحن ، وفى اليوم الثالث وضع حاجزاً عالياً طوله ست أقدام أمام الصحن ، وكان الجرو مستطيعاً أن يرى الصحن من خلال فتحة صغيرة فيه إذا ما كان قريباً من الحاجز . وقد لاحظ أن الجراء سلكت سلوكاً مختلفاً ، فأنجحها هى التى حاولت أن تخترق الحاجز ، ثم دارت إلى أحد طرفيه وجالت ببصرها حوله ثم عادت إلى الطرف الآخر ، ثم عرفت طريقها إلى الصحن ، ويوحى سلوكها بأنها كانت تفحص الموقف ثم تصل فى النهاية إلى حل بعد الفحص . على أن من الجراء ما كان نصيبها من النجاح أقل ، فقد قامت بمحاولات شتى وهى تجرى

بعيدة عن الفتحة ، أى أن سلوكها كان فيه تنوع ، على أنها فى النهاية كانت تقف عن النباح وتجول ببصرها وهى هادئة ، ثم تقوم برحلة كشفية تؤدى بها إلى الهدف . وبعد أن تنجح الجراء فى الاختبار ، كان هذا يعاد عليها مرتين حتى تتعود الموقف ، وكانت تتحسن كثيراً فى المرتين الأخيرتين ، ثم إن الاختبار صُعِّب عليها بإضافة حاجزين آخرين عند طرفى الحاجز العريض ، بحيث أصبح طول الحاجز ثمانى عشرة قدماً ، فكان بعض الجراء يتجه إلى الهدف مباشرة ، بينما لم يستطع بعضها الآخر سوى الجرى حتى طرف الحاجز الأول ، ومن هذا نخلص إلى أن المجموعة الأولى من الجراء قد فعلت ما فعله البعام ، لأنها قد قرنت بين النجاح والجرى حتى نهاية الحاجز ، أى أنها قد نظمت من سلوكها الحركى بحيث لم تدخل فى محاولة التجربة والخطأ ، أما المجموعة الثانية فقد قرنت بينه وبين الجرى مسافة قصيرة .

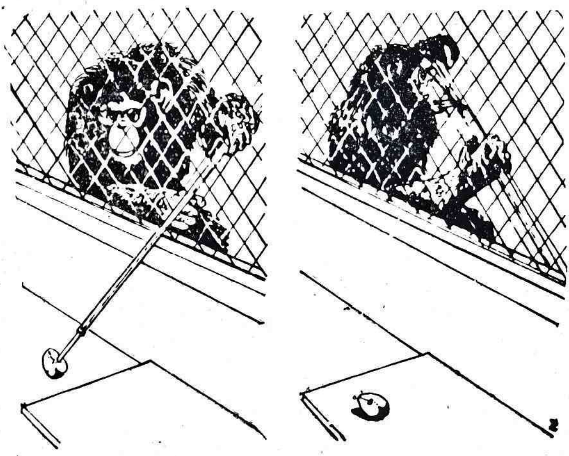
والبعام التى أجرى عليها كوهلر تجاربه حيوانات كما نعرف ذات قدرة عالية على الإمساك بالأشياء ، نظراً لأن إبهام يدها أو إبهام قدمها تستطيع أن تنقلب على الأصابع الأخرى كما فى يد الإنسان . وفى إحدى هذه التجارب علق كوهلر موزاً

فى سقف الحجرة ونثر بعض الصناديق على أرضها ، فوجد البعامة تضع الصناديق صندوقاً فوق صندوق ، حتى توصلت إلى الموز ، وفى تجربة أخرى وضع موزاً خارج قفصها وأعطاها عصا ، فكانت تجذب الموز إليها بالعصا ، وتارة كانت مستطيعة أن تركب عصا فى داخل عصا أخرى مجوفة لتصل بهما إلى الموز .

من هذا يتضح أن الحيوانات قادرة على تنظيم سلوكها إلى درجة عالية . وذلك بخلاف ذلك السلوك الذى ولد معها بالوراثة والذى يشار إليه عادة بالغرائز . ومن أبسط أنواع التنظيم وأحبها لمعظم الحيوانات ذلك الذى نسميه السلوك الحركى ، أو التنظيم على أساس الحركة ، فالفأر الذى فحص حظيرة ذات ممرات معقدة متشعبة سوف ينطلق بكل قوة أوتيها وبسرعة فائقة ، إذا ما طارده فأر آخر ، بل إنه سوف يجتاز عقبات لم تكن موجودة من قبل طالما أنه يراها فى أثناء المطاردة ، فالفأر حينئذ قد نظم سلوكه على هيئة سلسلة من التحركات يتذكرها .

غير أن تجارب كوهلر توحى باحتمال وجود بعض من تنظيم السلوك لا يرتكز على القاعدة التى أشرنا إليها توا ، فالبعامة

التى أعطيت عصا لتصل بها إلى الموز قد تخيلت المشكلة كلها وربما أحست بها ، وبدون تجربة أو خطأ أمسكت بالعصا ووصلت بها إلى الموز أو ركبت إحدى العصوين فى الأخرى لتصل بهما معاً إلى الموز (شكل ٦) . وبطبيعة الحال يصل هذا التخيل أو تصور المشكلة إلى منتهاه فى البشر .



(شكل ٦)

يبين قدرة البعامة على وضع عصا فى داخل عصا للوصول إلى ثمرة بعيدة عن متناول يديها (عن سكوت)

وثمة طرق مختلفة يمكن أن ينظم السلوك بها ، فمن الممكن

أن تنظم الحيوانات دنياها على أساس السمع والشم بالإضافة إلى المنبهات المرئية والحركية ، على أن هذا كله فى حاجة إلى توكيد بالتجارب بطريقة غير مباشرة ؛ ولا بد من رسم الاحتياطات الكاملة لتجنب أخطاء التشبيهية الإنسانية ومساعدة الإنسان للحيوان مساعدة غير مقصودة (كما حدث مع الحصان الشاطر هانز) ، وعلى أية حال فإننا مستطيعون أن نصل إلى نتيجة هامة ، وهى أن الحيوانات ، وبخاصة الثدييات قادرة على تنظيم سلوكها إلى درجة كبيرة بدون استخدام الرموز الكلامية الشفوية كما يحدث فى التعقل الإنسانى والسببية . وفى واقع الأمر ، إن كثيراً من النتائج توحى بأن استخدام التعقل والسببية أو التفكير الشفوى فى البشر ليس شائعاً كما هو مفروض ، وأن الناس فى كثير من مواقفهم العملية قد يستخدمون أنواعا من التنظيم السلوكى البدائية الموجودة فى الحيوانات ، والتعقل الشفوى غالباً ما يكون بطيئاً معطلاً ولا يلائم الطوارئ العملية. وتكمن فائدة اللغة أساساً فى الإعلام بالكلام أو النطق ، وأهمية هذه تتضح جلياً فى أن كثيراً من المسائل يمكن نقلها بسرعة من فرد إلى آخر .

ويمكن الانتهاء إلى أن للسلوك أسباباً معينة ، وأن هذه

الأسباب موجودة عند مستويات التعضى كلها ، أى عند الأوليات الحيوانية التى تتركب أجسامها مما يشبه الخلية الواحدة ، إلى الثدييات التى وصلت إلى مرحلة عالية من البناء التشريحى والحسى ، كما أنها موجودة أيضاً عند مستويات مختلفة أخرى ، منها المستوى البيئى والمستوى الاجتماعى والمستوى السيكلولوجى أى مستوى الفرد ، والمستوى الفسيولوجى والمستوى الوراثى . فعند مستوى الفرد نجد السلوك أساساً تكيفيّاً ، ففى جميع الحيوانات يوجد عدد من النماذج الأساسية للتكيف ، كسلوك الاغتذاء والسلوك الجنسى وغيرهما ، وأن كل نوع من أنواع هذا السلوك ذو مسببات أو منبهات ، وأهم النظريات العامة فى السلوك هى نظرية المنبه والاستجابة له ، وهى فى معناها العام تعنى أن المنبه تغيير وأن الاستجابة له محاولة للتكيف لهذا التغيير . فكأن أهم سبب من أسباب السلوك إذن هو تغير بيئى ، فإذا ماتدرجنا إلى أسباب السلوك عند مستوى الأعضاء وأجهزة الجسم نجد أن للمقدرات الحسية والحركية تأثيراً عظيماً على السلوك ، ومن أجدر هذه بالذكر القدرة على القبض على الأشياء والإمساك بها ، فالحيوان القادر على فعل هذا مستطيع أن يكيف نفسه لبيئته أكثر من غيره ، فهو مستطيع أن يتغير وأن يكيف البيئة لصالح نفسه ،

وينبع من هذا أن للحيوانات ذات القدرات العالية على الإمساك بالأشياء، مدى واسعا من التكيف وشهرة حسنة بذكائها. ونستطيع أن ننسج على نفس المنوال ونفس المستوى لنجد أن خلف كل طراز كبير من السلوك سلسلة طويلة من الأسباب الفسيولوجية، ففى سلوك الاغتذاء تجرى تغيرات داخلية تنبعث من العمليات الحيوية التى تجرى فى الجسم، فمنبه الجوع وغيره مستقل عن التغيرات الخارجية، كما أنها تحدث تأثيرات هامة على السلوك، على أن بعض طُرُزِ التكيف الأخرى، كسلوك العراك والاقتتال، تكون فيها التغييرات الداخلية مضبوطة تماما بالتنبيه الخارجى، وهلم جرًّا.

السلوك الاجتماعى
والتنظيم الاجتماعى

لاحظ أحد علماء التجريب السيكولوجى أن فى حظيرة دجاجه عدداً من الدجاج يسلك سلوكاً خاصا ، فمن بينه دجاجة تضرب بمنقارها الدجاجات الأخرى بدون أن تحاول هذه أن ترد عليها الهجوم بمثله ، كذلك لاحظ أيضا أن كل دجاجتين تقتاتان معا دائما أبداً ، تنقر واحدة منهما الأخرى التى تخضع لهذه الإساءة فلا ترد عليها بمثلها ، وقد أمكنه أن يميز بين الدجاجات كل بلونها ومظهرها ، واستطاع أن يخلص إلى أن هناك نوعا من «الترتيب فى النقر» أو السيادة الهيرارشية.

وعندما خرج هذا العالم بمشاهداته تلك على دجاجاته أخذ العلماء غيره المهتمون بمثل هذه الدراسات فى تطبيقها على الدجاج فوجدوا أن ذلك العالم كان صادقا فى مشاهداته وفى قانونه الذى وضعه ، والذى يحدد العلاقة بين أسرة الدجاج الواحدة ، ونستطيع أن نشرح هذه النظرية بصورة أخرى ، فإذا كانت لدينا ثلاث دجاجات تعيش معا هى أ ، ب ، ج فإن الدجاجة

أ تنقر الدجاجتين ب ، ج ولا تستطيع أن ترد هاتان الدجاجتان الاعتداء عليها ، بينما تنقر الدجاجة ب الدجاجة ج التى لاتستطيع أن ترد عن نفسها العدوان ،أى أنها تخضع لهما كما تخضع الدجاجة ب للدجاجة أ ، أى أن هناك ترتيبا بين الدجاجات الثلاث تعرفه كل منها ولا تحيد عنه .

على أن هذا السلوك ، سلوك النقر بين الدجاج والسيادة الهيرارشية الموجود فيه ، يمكن ملاحظته بطريقة أنجع عندما نضع دجاجة أليفة فى مكان ما لفترة ما ، فان الدجاجة الأليفة تستقبل الدجاجة الغريبة على التو بالنقر والضرب والنتف فترد عليها الاعتداء بمثله إلى أن تجرى دجاجة وتفر من الأخرى ، وفى المرة التالية يقع الاقتتال بين الدجاجتين ، ولكن بصورة أهون حدة من الأولى ، وهكذا فى المرات التالية تقل حدة القتال حتى تسلّم إحدى الدجاجتين وتخضع للأخرى خضوعا تاما وتعيشان فى سلام،ويكفى للدجاجة السائدة أن تخيف الأولى باشارة طفيفة . وقد يتبادر إلى الذهن أن هذه عادة قبيحة تلحق أكبر الضرر بالدجاج ، على أن الأمر على العكس من ذلك ، فإن الدجاج الذى تنشأ فيه السيادة الهيرارشية يغتذى

بطريقة أفضل ويضع عدداً من البيض أكثر من الدجاج الذى لا يظهر فيه مثل هذا النظام .

ومنذ ظهور نتائج هذه البحوث عرف أن بجميع طوائف الفقاريات (الأسماك والبرمائيات والزواحف والطيور والثدييات) ، وكذلك بكثير من مفصلية الأرجل (كالحشرات والسرطانات والعنكبيات وغيرها) مثل هذا النظام ، على أن هذا التنظيم الاجتماعى ليس هو وحده الذى يظهر بين الحيوانات التى تعيش فى جماعات أو مجموعات وليس أهمها على الإطلاق ، ذلك أن هناك وسائل كثيرة يمكن أن ينظم بها السلوك الاجتماعى للحيوان .

وعندما نلحظ تكون التنظيم الاجتماعى بين دجاجتين ، فإننا نتبين أن الذى يحدث حقيقة هو تميز السلوك ، فعندما يجمع بين الدجاج للمرة الأولى فإنها كلها تقتتل ، فسلوكها كلها سواء ويوصف قطيع الدجاج بأن سلوكه لم ينتظم ، على أن نظام السيادة سرعان ما يظهر فيه ، فبعض الدجاج ينقر بعضا آخر ، وهذا الأخير يخضع للنقر ويرضى به ، وهنا يستتب النظام بينها وتعيش فى سلام لأن كل دجاجة تعرف مكانتها من الأخرى .

وثمة تميز يظهر فى داخل الجماعة الواحدة من الحيوان يعتمد

على الاختلاف البيولوجي بينها ، ففي مستعمرة النمل مثلاً تتميز عدة طوائف من الأفراد ، فهناك الذكور والإناث المجنحة التي بدأت المستعمرة أصلاً والتي يظهر فيهما سلوك جنسي ، ثم تظهر الإناث العقيم أو الشغالة التي تبني العش وتعتني بالصغار ، ثم اليرقات الصغار ذاتها والتي لا يظهر فيها سوى سلوك طفيف جداً . ففي هذا المثال نستطيع أن نتبين ثلاث طرق يتميز بها السلوك ، أولاها التميز الوراثي المعتمد على تحديد الجنس ، وثانيتها تميز معتمد على الاغتذاء ، وثالثها معتمد على النضج أو النمو وتكوّن الصغار . وإذا ما وازنا بين النمل والأغلبية العظمى للحيوانات بما فيها الفقاريات ، نجدها تتميز إلى ثلاث طوائف فقط هي الذكور والإناث والصغار ، وإن كان من اليسير لنا أن نصنف الصغار إلى جماعات تعتمد على درجة تكونها ونضجها .

وقد استطاع أحد البحاث واسمه كاربنتر (Carpenter) أن يدرس نوعاً من القردة يسمى القردة الصياحة ، تعيش في إحدى الجزر القريبة من منطقة بناما . وتعيش هذه القردة في جماعات على قمم الأشجار ، ولها أيد وأرجل وذيول كلها مكيفة للقبض على أغصان الشجر ، فأقدامها تشبه أيدي البشر ،

ذات إبهام تنقلب على بقية الأصابع ، أما اليد ذاتها فليست حسنة التكوين ذلك أنها عندما تمسك بغصن الشجرة فإن إبهام اليد وسبابتها تكونان فى جانب وأصابعها الثلاث الأخرى فى الجانب الآخر ، فأصابع يديها ليست فى كفاية أصابع الإنسان ، وتعتمد القردة الصياحة ، كما هى الحال مع معظم الرئيسيات الأخرى ، على عينيها وبخاصة فى أثناء النهار أكثر من اعتمادها على أى عضو حسى آخر . وقد وجد كاربنتر أن جماعة ما من القردة الصياحة التى تعيش معاً تنام عادة فى أثناء الليل فى أعلى الشجرة ، ثم تصحو مبكرة مع مطلع النهار ، وتتجول هنا وهناك بين قمم الأشجار حتى تعثر على شجرة فيها من الطعام ما تقتات منه ، فتمكث فوقها ساعة أو اثنتين تأكل من ثمارها وغصيناتها وأوراقها الخضر البضة ، ثم تستريح الجماعة فى منتصف النهار بضع ساعات ، ثم تتحرك إلى مكان آخر يتوافر فيه الطعام ، وعندما يجن الليل ، تكمن فوق شجرة وتمضيه نائمة فوقها .

ويظهر فى القردة الصياحة جميع طرز التكيف السلوكى العامة ، سلوك الاغتذاء وسلوك الطرد أو الإقصاء وسلوك البحث أو التنقيب وسلوك طلب المأوى وجميع أنواع السلوك . على أن من أهم ما يميز هذه القردة الصياحة قلة

ظهور سلوك العراك أو الاقتتال بينهما ، فالذكر من هذه القردة يكفيه أن يصرخ فى وجه ذكر آخر ، وكذلك يكفى الأنثى أن تصيح صيحة عالية ، على أن القردة الصياحة هذه ، كما تدل التسمية ، تحدث أصواتاً شتى ، فهى توصف بأنها صاخبة ، ومن ثم يصل فيها سلوك المحاكاة الجماعية إلى منتهاه ، ذلك أنه يتبع بعضها بعضا على الدوام وهى تجول وتجوب بين قمم الأشجار ، كما يظهر فى الإناث قدر كبير من سلوك العناية بالصغار ، على أن هذه الطرز من السلوك الاجتماعى منظمة فى علاقات اجتماعية محددة .

فهناك علاقة الأنثى بصغيرها ، وهى أظهر علاقة فى الجماعة ، فالأنثى دائما أبداً مستجيبة له ، وتحمله فى سنته الأولى أينما ذهبت ، وتلتقطه وتأخذ بيده عندما يسقط منها على الأرض ، وتحنو عليه فى أثناء الليل فتضمه إلى صدرها لتحميه من البرد أو المطر . وكثيراً ما تطعمه بالثمار كلما نما ، وهى تحمله فوق ظهرها قبل أن يتم فطامه فى عامين ؛ والصغير متمسك بها عاقداً ذيله الطويل حولها ، فالسلوك هنا نوع من الرعاية المعتمدة ، أى اعتماد الصغير على أمه اعتماداً تامـاً ؛ وعندما يسقط

الصغير منها فإنها تصيح مولولة ، وعندما يعود إلى أحضانها فإنها تقر وتهمهم همهمة الرضا .

كما أن هناك علاقة الأنثى ، وهى علاقة ود ، فلا يتشاحن الإناث ولا يتعاركن وإنما ينحن نحو التجمع معا وكل تحمل صغيرها ويتبعن الذكور ، على أنه لا تظهر فيهن قيادة ، وهناك علاقة الصغار بالصغار الأخرى ، فهى دائما تلعب معا وهى تحت رعاية أمهاتها ، فتلهو ويعدو بعضها وراء بعض ، وقد تتصارع أحيانا ، وقد يظهر فيها نوع طفيف من علاقة السيادة يربط بعضها ببعض ، على أن باقى سلوكها إنما من طراز المحاكاة الجماعية غير المميز .

أما علاقة الذكر بالأنثى فعلاقة الجنس ، وعندما يحل عليها الشبق ، فإنها تسعى إلى أقرب ذكر فى الجماعة حتى يشبعها . ثم تتركه إلى غيره وهكذا ، فليس ثمة غيرة بين ذكور هذه القردة الصياحة على عكس ما نعرفه من أنواع أخرى كالرباح (أو الميمون) الذى يفتك بأنثاه إن هى نظرت إلى ذكر آخر . فالأنثى فى حالة القردة الصياحة لا تفضل ذكراً على آخر ، ولا يصطفى الذكر أنثى أو إناثا ، وعلى هذا فإن العلاقات الجنسية فى هذه القردة الصياحة وقتية فقط وغير نوعية ،

وعندما تتحرك الجماعة فإن الذكور تكون فى مكان القيادة ومن ثم تتكون علاقة اتباع القائد بين الجنسين .

وهناك أيضا علاقة الذكر بالصغار، والعادة أن كبار الذكور لا تلقى بالا للصغار ، إلا أنها تصيح صياحاً عالياً عندما يسقط واحد منها على الأرض، ولا تزال كذلك حتى يتم إنقاذ هذا الصغير ، وربما كان هذا الصياح لإشاعة الرعب فى قلوب اللواحم التى قد تفكر فى الفتك بالصغير ، كما أن الذكور تعين الإناث أحيانا فى إنقاذ الصغير إذا ما كانت هذه غير قادرة على إنقاذه . ويدل هذا السلوك على علاقة رعاية معتمدة بين الذكور والصغار. وأخيراً تجىء علاقة الذكر بالذكر ، وذكور الجماعة الواحدة من هذه القردة الصياحة لا تتقاتل فيما بينها ، ولكنها تصيح فى وجه أية جماعة أخرى أو أى فرد غريب عنها يقترب منها . وهى تصيح معا فيسمع صياحها كالرعد ، ونستطيع أن نتبين من هذا السلوك دفاعا مشتركا يجمع بين سلوك الاقتتال وسلوك المحاكاة الجماعية ، وتميل ذكور الجماعة الواحدة نحو الملازمة . وعندما تتحرك فوق قمم الأشجار فإن كل ذكر فيها يكشف المكان منفرداً ، فإذا ما عثر على الطعام فإنه يصيح صيحة خاصة يفهمها الجميع فيهرولون نحوه ليشاركوه الطعام ، ولا يميل فرد

ذكر نحو قيادة الجماعة أكثر من الذكور الأخرى ، فهذه العلاقة القيادية تتغير من شجرة إلى أخرى ، والجميع من هذه الناحية سواء .

وإذا ما حللنا معيشة هذه القردة الصياحة وسلوكها بالنسبة لبعضها بعضاً فإننا نتبين أن هناك نوعاً واحداً من العلاقة التى نستطيع أن نصفها بأنها نوعية ، وهى العلاقة الكائنة بين الأم وصغيرها ، فالقردة الصياحة تعتبر حيوانات غير عادية فى كون أن بها علاقات عامة كثيرة تنطبق على الجنس كله ، الذكور والإناث ، أو العمر ، الصغار والكبار ، حتى العلاقة الجنسية تبدو علاقة عامة .

وينقسم سلوك القردة الصياحة إلى طرز بيولوجية ثلاثة ، سلوك الذكور وسلوك الإناث وسلوك الصغار . ويمدنا هذا بمفتاح لدراسة التنظيم الاجتماعى دراسة مرتبة ، فما علينا إلا أن نتناول بالدراسة كل طراز من الحيوان ودراسة سلوكه بالنسبة لأى طراز آخر نفكر فيه ، بما فيه طرازه هو نفسه ، فبالنسبة للذكر توجد علاقات ثلاث : الذكر بالذكر ، ثم الذكر بالأنثى ، ثم الذكر بالصغير ، وهكذا ليصبح عدد العلاقات المحددة تحديدا بيولوجيا ستة ، ذلك لأن بعض التوافيق يتكرر ، ويمكن

تطبيق هذا التحليل نفسه على موضع أكثر نوعية ، وذلك عندما نرغب فى معرفة العلاقات السيادية بين جميع أفراد الجماعة الواحدة . ويمكن التعبير عن العدد النهائى للعلاقات المحتملة بصيغة رياضية تبين تعقد التنظيم الاجتماعى بالنسبة لحجم الجماعة ، هذه الصيغة هى ن (ن - ١) / ٢ حيث يمثل الرمز ن عدد أفراد المجموعة ، فعدد العلاقات إذن فى مجموعة من الأفراد عددها ثلاثة هو ثلاث ، بينما هى ست فى مجموعة من أربعة أفراد وعشر فى مجموعة من خمسة أفراد وهلم جرا ، على أن أية علاقة محددة تحديداً بيولوجياً ، كما رأينا ذلك فى القردة الصياحة ، يمكن تصنيفها على حسب أنواع السلوك الاجتماعى التى تظهر فيها ، فعلى سبيل المثال تظهر فى علاقة الذكر بالأنثى علاقة جنسية وأخرى قيادية تعتمدان على السلوك الجنسى ، وسلوك المحاكاة الجماعية على التوالى ، ومن هذا يتضح أننا لو أخذنا فى الاعتبار جميع العلاقات المحتملة من علاقات السلوك التكيفية ، فإننا نحصل من الناحية النظرية على خمسة وأربعين نوعاً مختلفاً للعلاقات بين أفراد الجماعة الواحدة ، على أنه لا يبرز من هذه العلاقات فى أى نوع من الأنواع سوى عدد قليل وإن كان هذا العدد يتغير من نوع إلى آخر .

وتختلف الحيوانات فيما بينها اختلافا كبيرا بالنسبة لسلوكها الاجتماعى ، فالقرد الذكر الرباح (الميمون) كما قدمنا يقتتل مع الذكور من أجل إناثه حتى الموت ، كما أنه قد يقطّع الواحدة منها إربًا إربًا إن سولت لها نفسها النظر إلى ذكر آخر ، وهكذا يختلف سلوك الجماعة من القرود الرباحة اختلافا كبيرا عن سلوك القردة الصياحة . فالسلوك الجنسى فى هذه القردة الأخيرة لا نوعية فيه ؛ بعكس الحال فى كثير من الرئيسيات الأخرى ؛ ذلك أن العلاقة بين الذكر والأنثى علاقة أكبر من ارتباطها بالغريزة الجنسية وحدها ؛ وقد يطيب لنا أن نتأمل فى أن علاقة الذكر بالأنثى هى أساس المجتمع البشرى ؛ فاتصال الرجل بالمرأة متكرر ويتطلب قيام الأسرة ؛ يتلوها العناية بالأطفال ؛ ويلتصق الرجل السليم بأسرته ويحنو عليها ويدأب من أجلها ؛ وتكمن سلامة المجتمع فى سلامة الأسرة .

على أن العلاقة الجنسية فى بعض الحيوانات لا تبقى سوى دقائق أو ساعات كما فى الحيوانات الدنيا ؛ وحتى فى بعض الحيوانات العليا كالغنم مثلا لا تظهر الأنثى ميلاً نحو الذكر إلا يوما واحداً فقط من السنة ؛ وعلى ذلك لا تكون العلاقة الجنسية ذات أثر فى مثل هذه الجماعات من الغنم أوذوات الظلف أو ذوات الحافر .

ومن ناحية أخرى تلعب فسيولوجية التكاثر فى الطيور دوراً هاما فى السلوك الجنسى ، ذلك أن معظم الطيور يضع بيضاً كثيراً ، وهى تختلف عن الحشرات التى تستطيع أن تختزن الحيوانات المنوية ، ولذلك فإن التسافد المستمر بالنسبة للطيور على الأقل فى أثناء فصل التزاوج ضرورة لها ، وهذا يتطلب من بعض الطيور علاقة بين الذكر والأنثى أثبت من علاقتهما فى كثير من الحيوانات الأخرى ، وقد ينفصل الزوجان فى أثناء الهجرة انفصالا مؤقتاً ، أى عندما ينزحان من الشمال إلى الجنوب ، على أنهما يعودان: كل إلى الآخر مع أوبتهما إلى الشمال مع بداية فصل الربيع إن وفقا فى العثور كل على الآخر .

ولا نستطيع أن نستطرد مع جميع أنواع السلوك فى الجماعة الواحدة من الحيوان لضيق الحيز فى هذا الكتيب ، على أننا نستطيع أن نجمل هنا أن سلوك القيادة يبرز فى بعض الجماعات ، فالمشهور عن الغنم أن أسن الإناث أكثرها خلفة ، ومن حيث إن الحملان أصلا تتبع أمهاتها فإن هذه التبعية تنمو فيها مع الزمن ، ولذلك تقود النعاج المسنة القطيع كله ، على أن الأمر يختلف مع قطعان الجاموس ، فالذكور القوية هى التى تقودها . وكذلك بالنسبة لسلوك الاقتتال فهو سلوك بارز فى بعض

الحيوانات ، ضعيف فى بعض الحيوانات الأخرى .

وقد وصف لورنز معركة بين ذئبين حتى أذل أحدهما الآخر ، وعندئذ لم يجد المهزوم بداً من وضع رقبته تحت رحمة الغالب الذى عفا عنه ، وفى ذلك إبقاء للنوع من الفناء ، على أن المهزوم يظل خاضعاً للغالب ما حييا ، بل وتتعاون الذئاب فى طلب الصيد ، القائد والجماعة ، وقد رأينا كيف أن ذكور القردة الصياحة لاتقتتل ولاتتعارك ، غير أنها تصيح صياحاً عالياً عندما يقترب منها دخيل ، وسلوك الاقتتال يؤدى بطبيعة الحال إلى نظام السيادة ، وعندما يعرف كل فرد مكانه فى الجماعة فإنه يعيش هنيّـا فيها ، وقد قيل بصدد هذه العادة إن الرئيسيات عامة (القردة والإنسان) تتضافر فى رد المعتدى ، ففسر بعض السلوكيين السبب البيولوجى للحروب البشرية ، بأنها نوع من تضافر شعب ضد اعتداء شعب آخر . ويظهر فى الجماعة الواحدة أحيانا سلوك الرعاية بصورة أخرى غير العناية بالصغار ، فقد شاهدنا كيف « يفلى » القردة بعضهم بعضاً .

ومن أبسط الطرق لدراسة العلاقات الاجتماعية المبكرة تربية حيوان صغير مع نوع آخر غيره . ونحن نعرف أننا ، معشر البشر ، مستطيعون أن نربى بيننا كثيراً من الحيوانات ،

الثدييات والطيور ، وكذلك يسهل علينا أن نضع بيض طائر فى عش طائر آخر له نفس العادات فى بناء العش ، وكذلك يسهل علينا نقل يرقات حشرة فى عش حشرة أخرى ، وعندئذ يحلو لنا أن ندرس ونتتبع النتيجة ، وفى كتاب لورنز الذى اسمه: خاتم الملك سليمان، تجارب ومشاهدات كثيرة جداً ، تناولها بالوصف البديع الصادق .

وقد درست الحيـــاة الاجتماعية عنـــد الحشرات دراسة مستفيضة ؛ وبخاصة فى النمـــل والنحل . وهما من أشهر الحشرات بالنسبة لهذا النوع من الحيـــاة ، ويختلف النمل من هذه الناحية بعضه عن بعض فى طريقة بناء العش فهو يبنى عشاشه فى أى مكان ، فى التربة وفى المنازل ، وعادة ما يبنيها تحت الحجارة ليتخذ من هذه غطاء لها ، ونحن نعرف هذه العشاش من أكوام التربة التى حفرها النمل وأخرجها ليكومها عند مدخل عشه ، وفى المناطق الحارة يستفيد كثير من أنواع النمل من التجاويف والكهوف الموجودة فى سيقان الشجر ، كما أن بعضاً منها يبنى عشه بحيث يتدلى من الشجرة ، ويبنيه من الطين أو الحرير ، وثمة نمل يبنى عشه من أوراق الشجر ، ثم يربط تلك الأوراق بخيوط من الحرير ، ويحصل

هذا النمل على تلك الخيوط من يرقاته ، فتمسك الشغالة باليرقة بين فكيها وتستخدمها كالوشيعة (المكوك) فى ربط أوراق الشجر ، وجميع هذه الأفعال التى يقوم بها النمل بمختلف أنواعه فى بناء العش يطلق عليها الغرائز ، أى الأفعال الموروثة . والغريزة هى نزعة طبيعية نفسية تعتمد على الوراثة ، وغالباً ما تتكون تكوناً كاملا بعد الولادة مباشرة ، أو بعد فترة معينة من التكوين ، وهى نزعة تؤدى بالحيوان نحو الاهتمام بأشياء من نوع معين أو بطريق معين ، وما أن يدركها حتى يحس بالحاجة الملحة نحو الامتثال لها بطريقة محددة . وثمة تعريف آخر للغريزة هو أنه مجموعة من الأفعال المشروطة التى وإن كانت تسهم فى التجربة إلا أنها عندما تظهر لأول مرة لا تحددها تجربة الفرد ، وهذه الأفعال تكيفية وتنحو نحو حفظ كيان الفرد والسلالة ، كما أن جميع أفراد السلالة تؤديها بطريقة تكاد تكون واحدة .

ولا تعتدى الشغالة من النمل على شغالة من نفس نوعها ، على أنها تهاجم شغالة الأنواع الأخرى من النمل أو الشغالة من مستعمرة أخرى عندما تحاول أن تدخل فى عشها ، وهناك أنواع من النمل تستخدم فى عشها عبيداً من أنواع أخرى ،

وذلك بأن تسرق يرقات من عشاش أخرى وتربيها فى عشها هى حتى يكتمل تحولها. ويتعرف النمل بعضه على بعض بالرائحة المنبعثة منه، ذلك أن لكل مستعمرة رائحة خاصة، ولذلك إذا ما ربى النمل من نوع معين فى عش نمل من نوع آخر، فسرعان ما يتعود النوعان كل على الآخر، أما إذا أخذ نمل من نوع معين وغمس فى الكحول ثم غمس بعد ذلك فى عصارة من أجساد نمل من نوع آخر، ثم أعيد إلى عشه الأول فإن بنى جنسه يفتكون به لأن رائحته غدت غير رائحتهم. والنمل إذا ما اقتتل فليس الأمر عندئذ أمر سيادة، وإنما إبادة، فالغالب من المستعمرتين يبيد سكان المستعمرة المغلوبة كلها.

وقد درس الاقتتال أو العراك بين الطيور دراسة مستفيضة، ونشرت فى موضوعه بحوث شتى، ولست بصدد إعادة ذكر نقر الدجاج بعضه بعضاً حتى يظهر فيه نظام السيادة الهيرارشية، وإنما سوف نتعرض هنا لتجارب من نوع آخر. ذلك هو ما الذى يكون من أمر الطيور فى وقت التزاوج؟ فالعادة أن الطيور البرية لا تقتتل فى الشتاء، أى عندما يكون نشاطها الجنسى خابيا كامنا، أما عند مقدم الربيع فإن الطيور تنشط كثيراً، وتصدح الذكور منها وتغنى غناء متواصلا ومن نوع

خاص ، فالذكر بغنائه فى مكان معين ينادى بأن هذا المكان مكانه ، وأن غناءه تحذير للذكور الأخرى فلا تسول لها نفسها الاقتراب منه ، وإلا دخل معها فى عراك دام ، فإذا ما استقر فى المكان تغير غناؤه وأصبح من نوع آخر ، وفى هذه المرة يعبر عن نداء خاص للإناث ، وقد تروق أنثى له فتقترب منه ويبدأ معها فى بناء العش . وهكذا يبدأبان فى البناء وحضن البيض حتى يفقس عن صغار لا ينفكان يطعمانها بزق الغذاء فى أفواهها ، حتى تغدو فراخا يعلمانها الطيران حتى تقوى عليه .

ولنعد الآن إلى التجارب الخاصة التى أجريت على الطيور فى تلك الأثناء . ذلك أن المجرب يضع بالقرب من العش طائراً محنطا من نفس نوع الطائر ، ولنسمه دمية ، فإن الذكر والأنثى على التو يستثيرهما هذا المنظر . فيهجمان على الدمية وينقرانها بمنقاريهما وبخاصة عندما يكون ريش الفراخ على وشك الإنبات أى النمو ، ولا يزالان بتلك الدمية ينقرانها كل يوم وإن كان الهجوم عليها يخبو مع الأيام ، إذ قد عرفتا أنها غير ذات ضرر .

وفى إحدى التجارب لم يوضع بالقرب من العش طائر محنط كامل ، وإنما ركبت ريشات شبيهة بريش الطائر فى جسم من القش يحاكى بصورة بعيدة نفس نوع الطائر ، وعندئذ لم تهجم

على هذا المسخ سوى طيور قليلة ، ففى الحالة الأولى أثار الطائر المخنط الطيور إثارة كاملة ، وفى الحالة الثانية لم تثر الريشات القليلة سوى القليل منها لأن تأثيرها لم يكن كتأثير الأول .

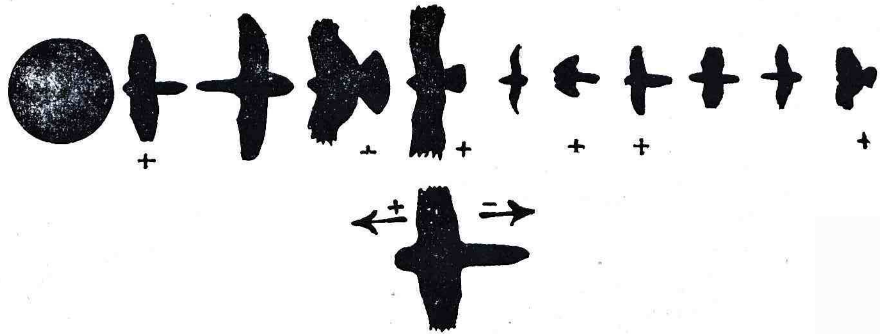
وما دمنا بصدد هذه التجارب ، فيجمل بنا لو أشرنا إلى نوع آخر ، فنحن نعلم أن بعضا من جوارح الطير يفترس طيوراً أخرى ، كالعقبان والصقور مثلا ، تفترس الدجاج أو طيوراً أخرى صغيرة ، وإذا ما رأى الدجاج عقبانا طائرة فإنه سرعان ما يولى الإدبار طلبا لمخبأ يختبئ فيه منها ، وقد تناولت التجربة إبراز نموذج لعقاب أو صقر يتدلى بخيط يتحرك فوق حظيرة الدجاج ، فإذا ما تحرك النموذج بحيث يكون رأسه فى المقدمة فإن الدجاج يهرب على التو .

وقد حور المجربون ، لاختبار هذا السلوك عند الطيور ، من أمثال لورنز وتنبرجن (Tinbergen) ، فى هذه التجارب ، وذلك بأن غيروا فى النماذج المعلقة المتحركة تحويراً كثيراً ، وغيروا من اتجاه تحريكها ، ووجـدوا أن الطيور الصغيرة أو الدجاج دائما أبداً يستثيرها منظر نموذج الطـائر الجارح إذا كان تحريكه فى الاتجاه الصحيح المطبوعة صورته فى ذهنها ، أما إذا كان النموذج لطائر غير جارح أو لطائر جارح يحرك

فى الاتجاه المضاد بحيث تختفى صورته الطبيعية فيحا كى طائراً آخر مسالما ليس مما تعرف الطيور الصغيرة فيه شراً ، ولم تصادف منه إثما ، فإنها لا ترتاع لرؤيته (شكل ٧).

وإذا طلب منا أن نحصر أسماء الحيوانات التى تعيش معيشة اجتماعية فقد تخوننا ذاكرتنا وننسى بعض أسمائها ، ذلك أن الحياة الاجتماعية معروفة فى عدد كبير جداً منها ، وقد تبين فى السنوات الحديثة أن بجميع الحيوانات تقريبا درجة ، قلت أو كبرت ، من السلوك الاجتماعى والتنظيم الاجتماعى ، حتى فى الحيوانات البدائية والمنعزلة تميل نحو تكوين جماعات للدفاع المشترك تحت ظروف معينة ، وبهذا المعنى يعتبر سلوكها اجتماعيا ، على أن أشهر الحيوانات بالنسبة للحياة الاجتماعية هى الحشرات والفقاريات العليا (الطيور والثدييات) .

والسلوك الاجتماعى بالنسبة لأفراد المجتمع الواحد يتضمن علاقات اجتماعية بوسائلها البيولوجية ، إحداها تختص بالقدرة على التعبير عن نوع بذاته من السلوك الاجتماعى الذى يدخل فى العلاقة ، أى علاقة الفرد بالأفراد ، والنوع الآخر هو قدرة الأفراد على تنظيم السلوك الاجتماعى من خلال التعلم ، ويختلف بعض الحيوانات عن بعض اختلافا كبيراً من حيث هذه القدرات



(شكل ٧)

تبين الأشكال العليا النماذج التى استخدمها لورنزوتنبرجن في دراسة الفرار عند صفار الطيور ، فهى تختبيء عند رؤية النماذج المميزة بعلامة + . ويبين الشكل السفلى نموذجا لصقر ، إذا ماحرك من اليمين إلى اليسار خافت منه الطيور ، أما إذا حرك من اليسار إلى اليمين ، فإنه يحاكى عندئذ إوزة ، فلا تفر الطيور لرؤيته (عن ينج) .

الأساسية ، فنجد بالنمل الأبيض درجة عالية من التنظيم الاجتماعى المحدد تحديداً بيولوجيا ، ذلك أن فى مجتمعه ست طبقات من الأفراد يختلف كل واحد منها عن الأخرى من حيث الشكل الخارجى ؛ ولكل منها وظيفة سلوكية خاصة ، ويتميز سلوكها الاجتماعى بالوراثة ، أى أن معظمه من النوع الذى يوصف بالغرائز وليس لدينا دليل ، كما يقول سكوت ، بأن لدى النمل الأبيض أية قدرة على تنظيم مجتمعه من خلال التعلم ، وإنما تؤدى كل طبقة فى المجتمع وظيفة معينة لا تحيد عنها ، وللجماعة كلها فى هذه الحال ، حال مستعمرة النمل الأبيض ، وعندما تكون خاضعة للعوامل البيولوجية خضوعا تاما مثل خضوعه ، خواص الفرد الواحد ؛ ومن ثم يمكن تسميتها « الحيوان غير العادى » أما بالنسبة للحشرات الاجتماعية الأخرى فإن سلوكها يبدو متأثراً بالتجربة مع شىء ما من المرونة فى تنظيمها الاجتماعى ، فعلى سبيل المثال تباشر الشغالة من النحل وظائف مختلفة فى محيط الخلية فى مختلف أعمارها ، غير أن هناك اتجاها نحو ربط مكان الفرد فى النظام الاجتماعى ببنيانه الجسمى .

وكثيراً ما يحلو للحشريين أن يوازنوا بين المجتمعات الحشرية والمجتمعات البشرية ، وتارة ما يقسون على المجتمعات البشرية فى

حكمهم ، ففي المجتمع الحشري المنتظم يجرى كل شيء بهدوء ، فلا جريمة ولا إهمال للإطفال ، ولا انحراف بين الصغار ، ولا بطالة بين الأفراد . وهذا وحده يثير التساؤل : هل للبشر أبداً أن يصلوا إلى مجتمع ثابت ثبوت مجتمع الحشرات ؟ وفي واقع الأمر أن الإجابة على هذا السؤال ترتكز على سؤال آخر ، هو : ما هو الأساس البيولوجي للتنظيم الاجتماعي الإنساني ؟ فالبشر في المكان الأول ، يبدءون حياتهم وهم أقل تخصصاً بدرجة كبيرة جداً من الحشرات ، فهم يتبعون نمط الثلاثة الطرز الذي يميز النظام الفقاري كله ، وهي الذكر والأنثى والصغار ، بدون التميز إلى طبقات أخرى ، علماً بأن بالفقاريات ميلا واسعاً نحو تخصص الذكور في القتال والسيادة ، والإناث في التركيز نحو العناية بالصغار ، وتوثيق علاقات العناية بهؤلاء الصغار ، كما أن هناك بين هذه الحيوانات نزعة عامة نحو الاختلاف في السلوك الجنسي .

على أن هناك شواذ كثيرة بالنسبة لهذه التعميمات ، فيختلف الدوران السلوكيان الفعليان للجنسين اختلافا كبيراً ، ففي بعض الطيور ، كالحمام واليمام ، لا يختلف الجنسان كل عن الآخر من الناحية التشريحية الخارجية ، كما أن الاختلاف بينهما من ناحية السلوك الجنسي طفيف نسبياً ، وفي الأسماك يكون الذكر

فى معظم الأحيان هو المسئول عن بناء العش وحراسة البيض والصغار بعد فقس البيض . بينما يكون دور الأنثى مركزا فى وضع البيض فى الوقت المناسب ، على أنه فى حيوانات المراعى من إبل وبقر وجاموس وغيرها ، تكون الأنثى هى المسئولة عن رعاية الصغار ، أما الذكور فتتخصص فى العراك والاقتتال نظراً لقوتها البدنية وضخامة أجسامها ونماء قرونها . وقد رأينا حال القردة على أنواعها . وليس من الخطل إذن القول بأن الإنسان ، وهو حيوان رئيسى ، لابد أن يظهر فيه طراز أساسى معين من التنظيم الاجتماعى ، على أن بالرئيسيات عامة تنوعاً كبيراً بالنسبة لسلوكها الاجتماعى ، وليس الإنسان شبيها بأى منها شبهاً وثيقاً ، وإذا كان ولابد من وجود ميزة خالصة لجميع الرئيسيات، من أن بكلا الجنسين بعضا من أنواع السلوك الاجتماعى المختلفة التى تبين النوع ، وهذا يتفق مع ما نعرفه عن السلوك البشرى ، ومن المحتمل وجود بعض التميز البيولوجى للسلوك بين الرجل والمرأة ، إلا أن هذا التميز ليس متطرفاً كما فى بعض الرئيسيات ، كما أنه يوجد قدر كبير من التنوعية فى السلوك بين أفراد الجنس الواحد فى البشر ، حتى إن أفراد الجنسين يتداخل بعضهم فى بعض فى كثير من الأحيان . والإنسان قادر على درجة

عالية من تميز السلوك على اساس سيكولوجى ، ولذلك فإن البشر يبتعدون عن التنظيم البيولوجى المحدود الموجود فى بعض مجتمعات الحشرات ابتعاداً كثيراً . ولذلك فهل يمكن لنا ، نحن معشر البشر ، بفضل النماء العظيم لتنظيمنا السيكولوجى ، أن نصل إلى أقصى درجة من درجات توزيع العمل والتحكم فى السلوك الذى نراه فى الحشرات ؟ والرد على هذا هو أن التخصص المفرط والتحكم الصارم فى السلوك ليسا مما يتفق مع طبيعة الإنسان البيولوجية ، ذلك أن بالإنسان ميلا تجاه تنوعية السلوك المتضمنة فى عملية التعلم ، والتى لا يمكن القضاء عليها حتى تحت أقسى أنواع التعود ، فالإنسان الذى ينحصر دوره الاجتماعى فى مجال ضيق جداً لن تنتظر منه إظهار مقدرته الكاملة كلها ، ويجمع السيكولوجيون على أن مثل هذا الشخص يكون مخيباً للآمال، خائبا وغير سعيد . أما الإنسان الكامل فهو الذى تنمو فيه علاقات اجتماعية متنوعة تلائم احتياجاته وقدراته الفردية ، وهكذا يكون المجتمع الإنسانى الكامل مجتمعا يعتمد فى نمائه على مثل هذه العلاقات .

لغة الحيوان

ينبغى لكل جماعة منظمة تنظيما اجتماعيًّا من جماعات الحيوان أن يتصل أفرادها بعضهم ببعض بطريقة أو بأخرى ؛ تارة تكون باللمس أو الصوت أو بأى شكل من الأشكال ؛ وتعتمد هذه الطريقة اعتمادا جزئيا على أعضاء الحس التى تميز نوع الحيوان وجزئيًّا على الطريقة التى ينبه بها أفراد الجماعة بعضهم بعضا بإيماءة أو حركة جسمية ؛ وقد نتصور العملية كلها على أساس من المنبه والاستجابة ، وإن كانت تتضمن أيضاً فكرة الاتصال أو الإعلام ، أو ما نسميه لغة الحيوان .

والطيور طائفة صالحة جداً لدراسة هذا الاتصال ، ذلك لأنها كثيرة العدد وتعيش بين ظهرانينا فى النهار والليل ، حتى إننا نسمع عن هواة الطيور كما نسمع عن علماء الطيور ، أولئك الهواة الذين ملكت عليهم الطيور لبهم ، يلاحظونها ويلحظونها عن كثب ، حتى عرفوا الشىء الكثير عنها ، يستطيعون أن يميزوا أنواعها وهى طائرة ، بل ويميزوا أصواتها عن بعد ، أى وهم بعيدون عنها ولا يرونها .

وقد بزغ نوع جديد من دراسة أصوات الطيور بتسجيلها بميكروفونات حساسة على أشرطة التسجيل ثم إعادة سماعها مرة بعد مرة لتفهم تلك الأصوات ، وتستعمل طرق أحدث من هذه ، وهى ترجمة تلك الأصوات عن طريق الأسيلوجراف على شكل خطوط بيانية ، ومن ثم يعرف الفرق بين أصوات الطيور وأصوات الطائر الواحد ، وتحلل هذه الفروق ويدرس تأثيرها على الطيور الأخرى بإسهاب كبير . وقد استغلت هذه الوسائل فى التحدث إلى الطيور بلغاتها هى . فقد استطاع فرنجز (Frings) أن يتبين عندما يمسك بأحد أنواع الزرازير التى تعيث كالوباء فى بعض مدن الولايات المتحدة الأمريكية فى إبان الخريف والشتاء ، أن هذا الزرزور يحدث صراخا عاليا يعبر عن اليأس ، فسجل هذا الصراخ ، ثم راح يطلق هذا الصراخ بعد تجسيمه بمكبر صوتى فى أرجاء المدينة ، فهجرت الزرازير المدينة إلى غير رجعة . ومن هذا نتبين الناحية التطبيقية للغة الحيوان . فهذه التجربة من الناحية العلمية تجربة نافعة وبداية مبشرة لتحليل لغة الطيور .

ولغة الطيور على وجه العموم ذات مغزى معين ، كما أشرنا إلى ذلك فى أكثر من موضع من مواضع الكتاب ، على أن

بعضا منها يمكن أن ينوع صوته ويتعلم أصوات غيره ، ويشتهر بعض الطيور فى تقليد لغة الإنسان ، ولذلك يبين هذا التقليد حل مشكلة لغة الحيوان ، فالببغاوات والدرر مشهورة بقدراتها على المحاكاة والتقليد ؛ وأفضل وسيلة لتعليم هذه الطيور لغة الإنسان هى تربية صغارها فى دور الإنسان ، وبمداومة العناية بها ومكافأتها عندما تنطق بكلمة نوالى ترديدها عليها ، فإنها مستطيعة النطق بها فى النهاية ؛ ثم نتدرج معها على نطق الجمل ، على أننا لم نسمع بأى منها نجح فى إعاة تكوين الجمل من كلمات مفردة ، ويبدو إذن أن استعمال الطائر لغة الإنسان لا تعدو أن تكون أكثر من حيلة معقدة من جانبها للحصول على مكافأة منه.

وتتصل الطيور بعضها ببعض بطريقة أخرى خلاف النطق ، وذلك بالقيام بحركات وتحركات تراها الطيور الأخرى من نفس نوعها وتفهمها ، على أن هذه الإشارات موروثة ، وقد تتغير الاستجابة لها من جانب الأفراد الأخرى ، فالطائر الذى يربيه الإنسان فى يده يستجيب ليد الإنسان استجابة جنسية ، وقد أشار لورنز فى كتابه ، أن واحداً من طيوره التى رباها ، وكان غرابا ذكراً من غربان الزرع . كان يستجيب له على أنه — أى لورنز — أنثى .

وعلى العموم فإن الإعلام فى الطيور ، سواء كان صوتياً يسمع أو إشارة ترى ، إنما يحمل تبليغاً بسيطا ويعتمد فى مداه على الوراثة ، على أننا لا نعرف على وجه التحديد ماذا تعنيه الطيور المشهورة بأصواتها بتلك الأصوات تحت الظروف الطبيعية .

أما الاتصال أو الإعلام فى الثدييات فيختلف كثيراً على حسب رتب هذه الطائفة . فالخفاش حيوان ليلى ماهر جدّاً ، ويستطيع أن يطير فى الظلام ويفترس الحشرات المحومة فى الجو بدقة بالغة ، وأذكر أننى حاولت مرة أن أوقع بأحد الطيور بعد أن سددت عليه المسالك فى إحدى الغرف ، وكان ذلك نهاراً فلم أجد صعوبة ما فى ذلك وأوقعته بعد دقائق ، على أننى أردت أن أجرب ذلك مع خفاش دخل على غرفتى خطأ فأغلقت نوافذها وأدرت نورها حتى أعميه ولكننى حاولت عبثاً الإيقاع به ، فهو أولا على جانب كبير من القوة والقدرة على الطيران ولم يقع منى مرة ، وكان يتجنب الجدران فيدور عند الأركان بدقة متناهية ويتجنب العصا التى كنت أذبه بها ، بخلاف الطائر الذى كان يرتطم بالجدران وسرعان ما وقع من الإعياء لاهثاً ، وقد تزايدت دقات قلبه أضعافا . فهل الخفاش إذن مستطيع أن يرى ويبصر أحسن من الطائر ؟

الواقع أن عين الطائر مهيأة بجهاز خاص يسمى المشط متصل بشبكة العين ، وهو عضو حسى يساعد على تكيف الإبصار ،أما الخفاش فيضيق العينين وليس فيه ذلك المشط الذى يجعل بصره حديداً .

وقد وقف العلماء على سر الخفاش حديثاً ، وذلك بأن عرفوا أنه يصدر أصواتا خافتة لا تكاد تسمعها الآذان البشرية ولا تدركها ، ثم ترتد اليه هذه الاصوات من أى حاجز يعترض طيرانه فيفهمها وينعطف عن ذلك الحاجز كأنه يراه ، ولذلك إذا ما وضع الخفاش فى غرفة وسدت أذناه بحشية فإنه لن يستطيع أن يسمع الأصوات الخفية التى يصدرها (أو الموجات فوق الصوتية كما تسمى علميا) ومن ثم يفشل فى تجنب الحواجز ، وكذلك هى الحال إذا ما سد فوه بحشية فإنه لن يستطيع أن يخرج الأصوات الخفية ، وعندئذ لا ينجح فى الابتعاد عن العائق ، وبالمثل إذا نصبت أمام الخفاش أسلاك دقيقة فانه يرتطم بها ، ذلك لأن الموجات فوق الصوتية لن ترتد من مثل هذه العوائق الدقيقة ، ولحسن حظ الخفاش أن مثل هذه العوائق نادرة فى الطبيعة . على أن هذه النتائج توحى بأن الخفافيش تستطيع أن يتصل بعضها ببعض بمثل هذه الأصوات ، ومن المعروف أيضا أن بعض الثدييات الليلية مستطيع أن يصدر

مثل تلك الموجات فوق الصوتية ويتفاهم بها بعضها مع بعض.

وهناك وسائل أخرى متعددة بين الثدييات للتفاهم فيما بينها، نذكر منها على سبيل المثال ما يكون من أمر الكلب إذا ما أقبل عليه كلب آخر، فإذا نصب ذيله وجسمه فمعنى ذلك إشارة منه بالسيادة، وإذا ضمه بين رجليه وأحنى جسمه فعلامة الخضوع. وعلى أية حال فإن الثدييات أقدر من الطيور فى التعبير بوجوهها إلا أنها أقل منها فى التعبير بأصواتها، حتى من الناحية التعليمية، نستطيع أن نعلم الببغاء النطق بالكلمات ولكننا لا نستطيع أن نعلم أرقى القردة (كالبعام) سوى القليل جداً من الكلمات، ولذلك يعتبر الإنسان بين الثدييات شاذاً جداً من حيث مقدرته على النطق بالكلام وإحداث مختلف الأصوات.

* * *

وقبل أن نختم هذا الباب فى لغة الحيوان، ينبغى أن نشير إلى أحد الحيوانات التى درست لغتها دراسة مستفيضة، ذلك الحيوان هو حشرة، هى نحل العسل، فالنحل يقف من رتبة غشائية الأجنحة كما يقف الإنسان من رتبة الرئيسيات. والنحل يبنى خلية تبقى على الدوام، ذلك أنه كلما زاد تعداد سكانها، تجمع عدد كبير من الملكات والشغالة وتركوا فى الخلية ملكة شابة مع بعض الشغالة، أى أن هناك فى الخلية دائما أبداً أفراداً

مجربة متعلمة تنقل خبراتها إلى الأجيال الصاعدة . وبالخلية توزيع بديع للعمل ، لا يعتمد كله على العوامل البيولوجية البحتة ، فهناك ثلاثة أنواع من الحشرات الكاملة ، الملكات . وهى التى تنشأ من البيض الملقح وتغذى غذاء خاصًّا يسمى الغذاء الملكى ، ووظيفتها وضع البيض ، والذكور ، وتنشأ من بيض غير ملقح ، ووظيفتها تلقيح الملكات ، والشغالة ، وهى مثل الملكات سوى أنها غذيت من غذاء يختلف عن الغذاء الذى ربيت عليه الملكات ، والشغالة تعمل فى الخلية ، تهويها وتطعم الصغار وتعنى بها ، وبعد بضعة أيام تجمع الغذاء من الأمكنة القريبة من الخلية ، وبعد ذلك تجول بعيداً عن الخلية وتبحث عن الطعام فى كل مكان تسعى إليه . وإذا ما أعطى النحل غذاءً فى وقت معلوم ، فإنه يطير إليه فى كل يوم فى نفس الوقت المعلوم ، فاذا منع عنه الطعام فإنه يفد إلى مكانه فى ذات الوقت ، ثم ينصرف عنه ولا يعود بعد ذلك ، أى أن للنحل ذاكرة وتعوداً ودرجة كبيرة من التكيف ، وهى قدرات تعمل على التميز السيكولوجى للسلوك الاجتماعى .

وقد عرف من قديم ، أن النحلة إذا ما عثرت على طعام ، من رحيق أو غيره ، فانها سرعان ما تختفى ثم تعود ومعها جيش

من النحل ليجمع ذلك الطعام ، والمعروف أن النحل يصدر أصواتاً هى طنين أجنحته ، ومن حيث إنه لا توجد للنحل أعضاء حسية يستقبل بها الصوت ، فليس من غير المحتمل إذن إذا ما قلنا إن النحل لا يتفاهم بطنينه .

وقد درس العالم الألمانى فون فريش (Von Frisch) طريقة التفاهم فى النحل وفهمها ، فالنحلة عندما تؤوب إلى خليتها بعد أن تكتشف عن حقل غنى بالطعام ، فإنها تلقى حملها ، ثم تزحف حول الخلية وتحرك بطنها يمنة ويسرة بطريقة أطلق عليها فون فريش : رقص الهز . وقد وضع فون فريش إناء به غذاء قريبا من الخلية ، فعندما رجع النحل إلى الخلية دار دورة كاملة أطلق عليها فون فريش اسم الرقص الدائرى . ولم يتخلل هذا الرقص هز بطن . ثم إن فون فريش أبعد الإناء عن الخلية فلاحظ أن الرقص قد تغير إلى رقص الهز عندما كان على بعد ٥٠ — ١٠٠ متر . وعادة ما تتحرك النحلة على شكل رقم ثمانية بالإفرنجية وتتوقف فى الوسط لتهز بطنها . وتكرر النحلة ذلك عدة مرات . وقد عد فون فريش عدد الدورات التى دارتها النحلة . فوجد أن هناك علاقة عكسية بين عدد الدورات والمسافة التى يبعد بها الإناء عن الخلية . فالنحلة تدور ثمانى

دورات عندما يكون الإناء على بعد ٢٠٠ متر ، بينما تدور ست دورات عندما يكون على بعد ٥٠٠ متر ، أما على بعد ١٥٠٠ متر فالمنحنى يستقيم تدريجاً ، حتى يستقيم تماما إذا ما كان الإناء على بعد ٥٠٠٠ متر ، وهي أبعد مسافة يَتَحَجَّونُ النحل إليها بعيداً عن خليته ، على أن فون فريش لاحظ أن النحلة عندما ترقص يكون رأسها متجها وجهة خاصة ، فإذا كانت هذه الوجهة إلى أعلى فمعنى ذلك أن الطعام دائما أبداً في اتجاه الشمس ، أما إذا وجهت رأسها إلى أسفل فمعنى ذلك أن الطعام في اتجاه عكسي لاتجاه الشمس . وقد لاحظ فون فريش أن رأس النحلة لا يتجه إلى الأمام وإلى أسفل مستقيما وإنما ينحرف أحيانا ، وتكون الزاوية التي ينحرف بها مع الجسم متعلقة بموضع الغذاء والشمس بالنسبة للخلية ، فعلى سبيل المثال إذا ما رقصت النحلة بحيث تكون زاوية قدرها ٦٠ درجة إلى يسار الخط الرأسي فإن ذلك يعني أن مورد الغذاء يقع إلى يسار الشمس بدرجات ستين ، وقد تبين لفون فريش أن النحل مستطيع أن يحدد موضع الغذاء بدقة في حدود ١٥ درجة .

ومن الواضح أن النحل ، مثل بعض النمل ، يستخدم الشمس في تحديد مكان نفسه ، وتسمى هذه الظاهرة « بوصلة

الشمس » ، فإذا ما غابت الشمس كأن تغيب فى مغربها ، فإن النحل عندئذ يخطىء أخطاء كثيرة واضحة إذا كان بعيداً عن خليته ويرغب فى الإياب إليها . على أن الشمس إذا ما حجبتها سحابة فإن النحل قادر على جمع الطعام والعودة به إلى خليته ، وذلك لأن استقطاب الضوء فى السماء متعلق بموضع الشمس ، والنحل مستطيع أن يستغل هذا الموضع ، أما فى الأيام الملبدة بالغيوم الكثيفة فلا قبل للنحل على استخدام شىء من هذا يعينه على التعرف على اتجاهه . وعلى أية حال فإن النحلة مستطيعة أن تخبر نحلة أخرى بشىء ما ، وهذه فى حد ذاتها حقيقة مجردة وكان يظن قديماً أنها من قدرة الإنسان فقط وخاصية فيه وحده ، على أن النحل مستطيع ذلك ، لا بلغة منطوقة وإنما بجهاز من الإشارات ، ولا نستطيع أن نستخدم هذه اللغة مع النحل ، لأن النحل وحده يقوم بها على صورة معينة لا يتفهم النحل الآخر سواها .

ومهما يكن من أمر لغة الحيوان فإن الفرق الأساسى بينها وبين لغة الإنسان يكمن فى أن لغة الإنسان غير موروثة ، ذلك أن الإنسان يستطيع أن يتعلم أية لغة يريدها ، وقد قيل إن لغة النحل تتعلم بالتجربة والخبرة ، إلا أن الشطر الأكبر منها موروث .

وقد يحلو لنا أن نوازن بين الحيوان والبشر من حيث القدرة على الكلام الذى نستخدمه فى الاتصال والإعلام ، عندئذ نتبين أن الإنسان وحده هو الذى يتحكم فى الكلام بمعناه المحدد ويفكر به تفكيرا صحيحا . فاللغة وحدها ، ثم من بعدها الكتابة ، قد جعلت فى الإمكان نقل تراث الإنسان من جيل إلى جيل ، وحتى لو كان التقليد الاجتماعى موجودا بين الحيوان وهو موجود فعلا فيه ، فإنه منحصر فى مواضع ثابتة محددة ، وعلى هذا فالحيوان يظل عند نفس المستوى لعدة آلاف من السنين بدون أن يتقدم ، فليس للحيوان ثقافة . وبالكلام والكتابة يتقدم الإنسان من جيل إلى جيل ، وتزيد الخبرة والتجربة وتنمو الثقافة ، فحروف الهجاء لابد أن تكون من ابتكار عبقرى لا نعرف اسمه مع الأسف ، وإن كان صبية المدارس يكتبونها ويتعلمونها ، كما أن اختراع النظام العشرى باستخدام الصفر عددا لابد أنه تم فى ذهن عبقرى آخر ، ولكن فى الوقت الحاضر يستطيع أغبى الناس أن يستخدمه ، فالمعرفة التى توصل إليها العباقرة من الرواد سرعان ما أصبحت متاعاً مشاعاً للجميع ، على أنه ليس من المهم أن يكون ذهن الإنسان قد تغير كثيرا فى خلال الألوف الكثيرة من السنين ،

ومن الواضح أن تحصيل الإنسان فى أى عصر من العصور يعتمد على مستوى الثقافة الشائع حينئذ ، وحتى فى عصرنا الحاضر نجد فوارق شاسعة بين ثقافات السلالات البشرية ، وهى كما يقول دافيد كاتز : فوارق خداعة ، ذلك أن هذه الفوارق كانت نتيجة أحداث تاريخية لا نتيجة المواهب الفطرية .

وبفضل الكلام فتح الإنسان لنفسه دنيا جديدة ؛ هى دنيا العقل أو الذهن ؛ وهى دنيا لا مكان للحيوان فيها ؛ ومع ذلك فنحن لا ننكر أن للحيوان ذكاء ؛ على أن الإنسان وحده هو القادر على التعقل والتفكر والتبصر بمعناها المتفق عليه ؛ فالطفل الوليد يأتى إلى الدنيا أعجز ما يكون ؛ وليست لديه سوى بعض الانعكاسات والغرائز ؛ على أنه عندما يكبر يكتشف أن للأشياء أسماء ، وأنه عندما يعرف اسم شىء فإن عليه كما يقول كاتز: أن يسيطر على هذا الشىء ، وربما كان كشفه هذا أعظم كشوف حياته كلها ، فالكلمات هى المفاتيح السحرية لكنوز تاريخ الإنسان ، وبالتالى تكون اللغة هى أعظم ما يميز الإنسان .

استخدام الحيوان والإنسان للأدوات

لقد سبق لنا أن بينا من التجارب التى أجراها كوهلر مع البعام أنه مستطيع أن يدخل عصاً من الغاب فى أخرى ليصل بها إلى الموز الذى لا يقدر على الوصول إليه بيديه ، على أن هذه كانت تجربة ، ولا نستطيع أن نجزم بما إذا كان البعام يستخدم مثل هذه الأدوات فى الطبيعة ، ذلك لأن علماء الحيوان لم يشاهدوا شيئاً من ذلك ، حتى فى القردة العليا من غير البعام ؛ لم يشاهدوا سوى الأورانج تان وهو يجمع أغصان الشجر ليبنى بها عشاً يأوى إليه ؛ على أن ذلك ليس استخداما للأدوات ؛ تلك الأدوات كالتى يستطيع الإنسان بها أن يوسع فتحة مثلا أو أن يرفع بها حجرا ، على أن الكبوشى (وهو قرد أمريكى) يستخدم الحجارة فى تكسير البندق ، كما أن القرد الميمون يستخدمها فى الدفاع عن نفسه ويرجم بها المغيرين عليه . أما فى غير الثدييات فقد رأينا كيف يخيط بعض أنواع النمل أوراق الشجر مستخدما فى ذلك اليرقات كأنها الوشيعة (المكوك) ؛ وكذلك يبنى النحل قرصا يجمع فيه

العسل ؛ كما تبنى العنكبوت بيتها . على أن كل هذه الأمثلة ليست شيئا مذكورا بالنسبة لاستخدام الإنسان للأدوات. وقد اخترع الإنسان هذه الأدوات شيئاً فشيئاً حتى وصل بها فى العصر الحاضر إلى درجة عالية من التحصيل التكنولوجى ؛ وحتى إن كيانه أصبح غير معتمد على الطبيعة بشكل مخيف ، ويعتبر بعض الناس هذا العلم الحديث الذى وصل بالإنسان إلى تلك الدرجة العالية من النصر والفخر أنه يقرب الإنسان من حلمه الفاجر ، ألا وهو أنه أصبح كالإله ، ويرقب البعض الآخر من الناس بذعر متزايد الطريقة التى شب بها العلم عن الطوق ؛ فيتحول على صانعه (أى الإنسان) ويهدده بالفناء ؛ كما يبدو أن العلم قد أصبح مستقلا ويتقدم على حسب قوانينه تاركاً احتياجات البشر جانبا .

السلوك والتطور

يعتمد التكيف السلوكى للفرد على قدرتين ، تختص الأولى منهما بطاقات الفرد الأساسية ، الحركية والحسية والسيكولوجية ، وهى كلها طاقات محددة ، تحددها الوراثة ، وتختص القدرة الثانية بتنظيمه السلوكى ، الذى وإن كانت تحدده الوراثة نوعاً ما إلا أنه يتحور بسابق التجربة بدرجات متفاوتة ، فقد رأينا كيف أن الحيوان الأولى ستنتور يقابل الظروف غير الملائمة ، وكيف أنه يحور سلوكه ويتذكر ما حدث له فى تجربة سابقة ، على أننا نستطيع أن نتنبأ بما يقدر عليه هذا الحيوان وحيد الخلية لأننا على بينة من قدرته الحركية والحسية المحدودة ، أما بالنسبة للحيوان متعدد الخلايا ذى المقدرة العالية على الإمساك بالأشياء كالبعام والراكون ، فإنه قادر على أن يفعل بيديه مئات الأشياء المختلفة فى أى موقف يوضع فيه ، كما أن أثر تجربته السابقة قد تبقى فيه عدة سنوات أو حتى نهاية حياته ، وهكذا تختلف الحيوانات بعضها عن بعض ، وترث العليا منها طاقات متعددة تنوع من تكيفها تنويعاً كثيراً جداً وهى تجابه المشاكل التى تصادفها .

ويبدو أن هناك ميلا تطوريا عاماً لدى الحيوانات نحو ظهور قدر كبير من السلوك التكيفي فيها ، فكلما كانت قدرات الحيوان على التعلم وعلى تنظيم سلوكه أكبر ، كان تعلمه من أبويه أكبر ، ومن ثم ينقل هذه الخبرة إلى الجيل التالى . وكلما زادت معرفتنا بسلوك الحيوان الطبيعى ، وجدنا الدليل تلو الدليل على أن فى كثير من الحيوانات توجد بدايات من هذه القدرة الجديدة التى يمكن أن نطلق عليها الميراث الثقافى ؛ ولنضرب لهذا الميراث مثلا بالمسالك الوعرة التى تسلكها قطعان غنم الجبال فى إبان هجرتها فى كل عام ، فهى تنتقل فيها من جيل إلى جيل ، ولا يزل كل جيل يسلكها ولا يضل الطريق أبداً . وثمة مثال آخر يختص بمخاوف الطيور البرية ، فقد تعلمتها من أبويها ، ولا تزال تفر طالبة المأوى المأمون كلما رأت طائراً جارحاً يحوم قريباً منها . وهكذا تتعدد الأمثلة لهذا الميراث الثقافى .

وما أن ترسو القدرة على نقل المسائل الثقافية حتى يكون للخواص الثقافية مجال التطور والتغير فى طريقها الخاص بعيداً عن تحديد الوراثة البيولوجية ، وقد نضرب مثلا بلغة الإنسان ، فهذه اللغة تتغير من جيل إلى جيل بدون أن تتغير الوراثة

الأساسية للناطقين بهذه اللغة ، على أن الأدلة فى الوقت الحاضر تتجمع لدينا مشيرة كلها إلى أن الميراث الثقافى موجود بصورة بسيطة جداً فى الحيوانات عدا الإنسان ، وإن كان مجال البحث مستقبلا قد يثبت أنه أكثر شيوعاً وأكثر تعقيداً مما نظن .

وقد سبق لنا أن تبينا إحدى النظريات الأساسية للسلوك ، وهى أن السلوك محاولة من جانب الحيوان نحو التكيف للتغيرات التى تجرى فى بيئته ، وأن بمعظم الحيوانات درجة من السلوك الاجتماعى ، وهذا يعنى أن بعضاً من التغيرات التى تكيف الحيوانات نفسها لها موجود فى بيئتها الاجتماعية . وفى واقع الأمر أن التكيف من مثل هذا النوع قد يسبق أحياناً أى نوع آخر من التكيف . فالطائر من النوع المعروف بأبى الحناء ، وهو طائر صغير يميز بصدره الأحمر ، ويفد إلينا فى الشتاء مهاجراً من الشمال ويرحل عنا فى باكورة الربيع عائداً إلى مواطنه ، يزهو لون الذكر منه فى شهور الربيع ، ويجثم فى أماكن ظاهرة ، ويغرد تغريداً عاليا مسموعا ، فيجتذب إليه الأنظار . ويبدو أن فى هذا السلوك خطراً عليه . على أن هذه الوسيلة تجذب إليه الأنثى وترد عنه الذكور الأخرى من نفس نوعه . على أن ذكر أبى الحناء إن لم يفعل هذا فإنه لن يحصل

على مكان يستقل به ولا ينازعه فيه أحد ، ومن ثم لن يحصل على أنثى يتزوجها ، وعلى ذلك فإنه وهو يفعله ، سوف يتحقق له مطلبه ، وهو التزاوج ونقل صفاته إلى ذرية بعده ، فكأن إنتاج الذرية عند أبى الحناء أفضل من الفرد نفسه . ونستطيع أن نشاهد هذه الظاهرة ، ظاهرة إيثار الذرية على الفرد نفسه فى الطيور التى تبنى لها أفاصيص على الأرض ، فان أنت اقتربت من واحد منها ، أو كما يحدث فى الطبيعة مثلا إذا ما اقترب منه حيوان لاحم فإن الطائر الكبير ، الأب أو الأم ، يرتفع على التو من العش ويطير فوق سطح الأرض مرفرفاً بجناحيه كأن أحدهما مكسور ، وبذلك يدفع الأنظار عن عشه وفراخه إليه ، وقد يكون فى هذا هلاكه ، إلا أن فيه فرصة نحو نجاة الصغار .

وثمة مثال آخر يختص بنوع من الظباء يمتاز بأن له عجزاً أبيض يبين للعيان ، ويبدو أن من الخير له أن يبتعد ، وهو على هذه الألوان ، عن مصدر الخطر إن ظهر فى الميدان على صورة وحش يريد به شراً ، على أن الأمر على العكس ، ذلك أن هذا الظبى إذا ما أحس بالوحش يتربص به ، فإنه يتخذ لنفسه مكانا يظهر منه ويدور فيه ليجذب إليه أنظاره ، على أن

هذه الحركة تحس بها الظباء الأخرى من القطيع ، فيأخذ كل منها فى الالتفاف والدوران كل فى دائرة ، فتوقع هذه الحركة المغير فى حيرة ولا يستطيع أن يركز هجومه على واحد منها ، وقد تنجو عشيرة الظباء على هذا النحو .

وتنقلنا هذه الدراسة إلى دراسة العشائر الحيوانية . وقبل أن نبدأ فيها ينبغى لنا أن نتبين ما هى العشيرة الحيوانية ، فالملاحظ عن كثير من أنواع الحيوان أن أيا منها يعيش فى منطقة واسعة جداً قد تمتد مئات الأميال ، بل الآلاف منها ، وفى هذه المنطقة تتجمع أفراد من النوع تعيش معا مكونة ما يطلق عليه اسم العشيرة ، وتعيش كل عشيرة فى معزل عن الأخرى وإن كانت قد تلتقى مع العشائر الأخرى وقد يتزاوج بعضها ببعض ، وعلى هذا النحو لا نستطيع القول بأن العشيرة لا شأن لها بالعشائر الأخرى كاية ، وإنما هى تحت الظروف البيئية التى تعيش فيها تتحاب وتتواءم ، على أن هذه العزلة النسبية هى من أهم العوامل التى تدفع إلى التطور ، ذلك لأن كل عشيرة تختص بصفاتها الوراثية وتتزاوج فيما بينها تزاوجاً داخلياً . وقد تظهر فيها خواص تميزها عن العشائر الأخرى . ومع مضى مئات ، بل آلاف السنين قد تختلف عن العشائر الأخرى

اختلافاً تاماً ؛ وتحيا على أنها نويع جديد قد يتحول فيما بعد ذلك إلى نوع جديد آخر ، وتزداد عزلتها على التدريج حتى كأنها لا تمت بصلة القربى للعشائر الأخرى ، وبهذا تنشأ أنواع جديدة على مر العصور .

إن أهم ما يعنينا فى هذا المقام من أمر العشائر الحيوانية ، هو أن سلوك العشيرة يبدو متصلا بالعشائر الأخرى اتصالا قويا ولو على حساب كيانها . فمن الأيائل (وهى ضروب من الظباء) ما تتصل فيها كل عشيرة بمساحة معينة حتى لو شح فيها المرعى ، فلا تترك هذه المساحة ، وإن كان فى هذا خطر عليها ، وهذا السلوك قوى جداً فى هذه الحيوانات ، والذى نستطيع أن نخلص إليه من هذه الظاهرة هو أن التوزيع الثابت لجميع العشائر أهم عند هذه الأيائل حتى لو كان على حساب بقاء أو هلاك عشيرة واحدة منها .

من هذا يمكن لنا أن نقرر هنا مبدأ عاما ، هو أنه إذا ما كان هناك تضارب فى التكيف على مستويين من التنظيم ، فإن الأعلى منهما يسبق الأول ؛ فإذا لم يكن الفرد قادراً على البقاء بدون بقاء العشيرة التى هو واحد فيها فان تكيف الفرد يأتى فى المرتبة الثانية .

على أن هذه القاعدة ليست عامة جدًّا فى جميع الحيوانات ،

وإنما نجدها أكثر أهمية فى بعض الحيوانات من بعض ، فهناك أنواع من الطيور قد نما فيها تنظيم اجتماعى وتنظيم بيئى بحيث إن الفرد لا يحيا إلا بهما ، ومن ناحية أخرى هناك حيوانات كالفئران لا يكون التنظيم الاجتماعى ولا التنظيم البيئى فيها ثابتين ، ولذلك نجد البقاء فيها معتمدا أساساً على قدرة جماعات صغيرة جداً منها على أن تحيا منفردة ، ولهذه الأنواع القدرة على تحمل التقلبات العددية للأفراد .

ومن العجيب أن هذين النوعين من التكيف ، نوع يهتم ببقاء التنظيم الاجتماعى . والتنظيم البيئى ، والآخر ببقاء الفرد ، كثيراً ما يظهران فى أنواع تتشابه فى بنيانها التشريحى تشابها وثيقاً ، فعشائر الفئران مقلقلة مزعزعة جداً ، بينما فى الجرذان(١) تنظيم اجتماعى مستقر ، مع أن الجرذان من نفس طراز الفئران وكثيراً ما كانت تضم إليها فى جنس واحد .

وكثيراً ما تكون القدرة العالية على التنظيم الاجتماعى مصحوبة بتكيف كبير فى العشيرة كلها تحت ظروف بيئية متغيرة ،

(١) خصصنا هنا كلمة الفأر للكلمة الإنجليزية Mouse وكلمة جرذ للكلمة Rat ، وهو تخصيص لا يستند إلى أساس لغوى ، وإنما هو تمييز تطلبه سياق الوصف .

فالزرازير التى أدخلها الإنسان إلى الولايات المتحدة أو إلى نيوزيلندة ، أى إلى بيئتين مختلفتين عن بيئة الزرازير الأصلية والتى انتزعت من بين عشائرها ، نجحت فى تدعيم كيانها فى البيئة الجديدة، وقامت فيها عشائر كبيرة جديدة . وينطبق الشيء نفسه على كثير من الحيوانات الاجتماعية عندما تؤخذ إلى بيئات جديدة ، فالإلك (وهو نوع من الأيائل) حيوان اجتماعى من الطراز الأول يعيش هنياً فى السهول وفى الغابات وكذلك فى حدائق الحيوان .

وكل هذا يؤدى بنا إلى نتيجة هامة ، وهى أن التكيف ليس مجرد تكييف الفرد للظروف المتغيرة وإنما هو أكثر من ذلك بكثير ، وكلما فهمنا من سلوك الحيوان الفرد تجلت لنا بصورة أكبر أهمية التنظيم الاجتماعى والتنظيم البيئى ، وتجد هذه الاكتشافات ما يطابقها فى عدد من الحقائق الجديدة المستمدة من علم الوراثة .

فقد تبنى علماء الوراثة حديثاً أهمية تحليل أصول الوراثة بالنسبة للعشائر ، وخصصوا له فرعا جديداً من دراساتهم أطلقوا عليه: «وراثة العشائر» . ويجمل بنا أن نشير أولا إلى ما كشف عنه جريجور مندل ، مؤسس علم الوراثة . فقد كشف هذا

الراهب العالم النسب التى تـكون عليها الأفراد فى الجيل الأول لأبوين وأفراد الجيل الثانى الناتجة من الجيل الأول ، والتى تعرف بالنسب المندلية ، بعد أن استطاع الحصول عليها فى جيل من البازلاء أجرى فيه إحصاء للنماذج المختلفة فيه ، وقد استطاع من تبعوه من العلماء باستخدامهم صنعته أن يصلوا إلى قانون عام يقول : بأن الأغلبية العظمى للنباتات والحيوانات تظهر بصورها التى هى عليه بسبب الوراثة البيولوجية عن طريق الـكروموزمومات ، وهى جسيمات كالخيوط تـكون إحدى مـكونات النواة الأساسية ، وتحمل العوامل الوراثية أو الجينات ، التى تميز الفرد . وقد بدأ علماء الوراثة فى النهاية فى أن يتأملوا فيما إذا كانت قوانين مندل الوراثية التى اشتقها من العشائر التى حصل عليها فى الحقل ، والتى طبقها من تبعه من العلماء على عشائر حصلوا عليها صناعياً فى المعامل ، فيما إذا كانت تنطبق أيضا على العشائر فى الطبيعة .

ومن الغريب أن أول دنو من وراثة العشائر الطبيعية كان نظرياً بحتاً ، وكان ذلك على يد هارى الذى وضع قانوناً أسماه : ثبوت التـكرر أو التردد الجينى . فنحن نستطيع أن نتنبأ تحت الظروف المثالية بالعوامل الوراثية الموجودة فى الأبوين ، تنتقل إلى ذريتهما بنفس أعدادها النسبية ، وبذلك لن يحدث تغيير

فى النسبة ، بمعنى أنه إذا ما كان لأحد الأبوين زوج من الجينات هو ج ، ﺣ فإن الفرصة تتساوى بالنسبة لأى الجينين فى الانتقال إلى أفراد الجيل الأول ، وأن أفــراد الجيل الأول إذا كانت متعددة فإنها سوف تحصل على الجينين بنسبة ٥٠ إلى ٥٠ كما هما موجودان فى الأب. ويمكن تطبيق نفس المبدأ على العشائر ، فإذا فرضنا أننا بدأنا بعشيرة فيها ١,٠ ﺣ ﺣ من الأفراد و ٩,٠ ج ج ، أى أن الجينات ج أكثر من الجينات ﺣ تسع مرات ، فإن الأفراد البالغة من العشيرة إذا ما تزاوجت فيما بينها تزاوجاً عشوائياً و نتجت منها ذرية لاحصر لها فإن الجينات سوف تتوزع بالتوافيق الآتية : ﺣ ﺣ ، ج ﺣ ، ج ج بنسبة ٠,٠١ : ١٨,٠ : ٠,٨١ ، على أن العدد الكلى للجينات فى العشيرة سوف يظل بنسبة ١,٠ ﺣ إلى ٩,٠ ج . وهكذا يكون تأثير الميكانية(١) الكروموزومية حفظ الجينات بنفس النسب ، وإن كانت تحاول على الدوام أن تجعلها تنضم فى توافيق جديدة .

على أنه فى واقع الأمر لاتصادف العشائر الحقة هذه الظروف النظرية المثالية أبداً ، ذلك لأنها قلما تكون لانهائية التعداد

(١) ميكانية تعريب لكلمة Mechanism ، وهى أفضل من ميكانيكية لأنها أجمل على السمع .

وقلما تشيع فيها الفوضى إلى الحد الذى يجعل تزاوجها عشوائياً حقيقة ، ومعنى ذلك أن الجينات فى العشائر الطبيعية لاتنتقل بنفس النسب كما كانت فى الأبوين ، وعلى ذلك ففى المثال السابق قد تتغير الجينات ج من ٩,٠ فى الأبوين إلى ٨,٠ فى الذرية ، وهكذا تتغير الوراثة من جيل إلى جيل . وهذا قانون أساسى فى التطور : فالتحديد والتنظيم يؤديان إلى تغير العشائر الوراثى .

فمسألة التطور من وجهة نظر الوراثة أصبحت مسألة تحديد العوامل التى تسبب تغيرات فى نسب الجينات المختلفة الموجودة فى العشيرة . ويرى بعض العلماء أن هذه العوامل تتلخص فى :

١ — ضغط الطفرة ، والطفرة هى تغير مباشر فى الجينة ، وتظهر فى الطبيعة نتيجة قلقلة فيها ، وهى وإن كانت نادرة إلا أنها موجودة وتكون مسئولة عن تحوير العشيرة على مدار فترة طويلة من الزمن .

٢ — ضغط الانتخاب ، ذلك الانتخاب الناتج من السرعات النوعية للبقاء والتكاثر ، ويعتمد أثره على شدته ، فالانتخاب يحدث تغييراً سريعاً فى العشيرة إذا كانت الخاصية التى يعمل عليها تضبطها جينة واحدة ولا تتأثر كثيراً بالعوامل البيئية التى

تصادفها . ويكون التغيير أبطأ كثيراً إذا ما كانت الخاصية مضبوطة بتوفيقة من الجينات أو تتأثر بالبيئة تأثراً بالغاً مع خواص السلوك .

٣ — التزاوج الداخلى والتحور الوراثى . فالتزاوج الداخلى ينحو نحو أخذ الجينات من الحالة غير متجانسة اللاقحة (ج ج) وتضيفها فى توافيق متجانسة اللاقحة (ج ج أو ج ج) ، ويظهر أثر ذلك على وجه الخصوص فى العشائر الصغيرة العدد . وعلى ذلك فإن انقسام العشيرة إلى عشيرات صغيرة سوف يتسبب على مر الزمن فى تحول الجينات عشوائيًّا ، وهذا يعنى أن مثل هذه العشائر تتغير على الدوام وتصبح مختلفة كل عن الأخرى مع مضى الزمن .

وتوحى لنا هذه القوانين بفكرة أن العشائر قد تكون وحدات أكثر أهمية فى التطور من الأفراد ، وأن تنظيم العشيرة ، أى إذا ما كانت منقسمة إلى جماعات صغيرة أو كبيرة ، وإذا ما كان التزاوج يتم فيها بتشكيل عشوائى ، سوف يحدد تغيرها التطورى ، وعلى التو فإن هذا يوفق بين التطور والعشائر والتنظيم الاجتماعى وسلوك الحيوان فى النهاية .

ودعنا الآن نتطرق إلى تأثير السلوك على التطور ، فمن

أنواع السلوك التى يختص بها بعض الحيوانات فى بعض الأحيان هو العزلة ، ويقول سكوت : إن ألفرد ولاس كان أول من تنبه إلى أثرها فى التطور عندما كان يدرس فونات جزر الهند الشرقية ، وإن كنا نرجعها إلى بوفون الفرنسى . والعزلة تنحو نحو تقليل حجم العشائر وتجعل التزاوج داخلياً ، كما أنها نتيجة العوامل المختلفة التى تربط الحيوانات بمنطقة واحدة ، والسلوك هام فى ربط الحيوان بمنطقة ما أو فى إقامة حواجز تحول دون الحركة الحرة ، فقد يكون لدينا نويعان من نوع واحد من الحيوان يبدوان متشابهين جداً من حيث المظهر الخارجى ، إلا أن أحدهما يفضل بيئة على أخرى ويتصل بها ، ولو أننا شاهدناهما فى الطبيعة لتبينا على الفور انعزال كل عن الآخر وانفرادهما كل فى نويع خاص . وبطبيعة الحال يتزاوج أفراد النويع الواحد تزاوجاً داخلياً ، فيعزل صفاته الوراثية عن صفات النويع الآخر الوراثية . وتنحو الطيور نحو تأسيس عشائر صغيرة فى داخل النوع الواحد ، تختص كل منها بمساحة معينة ، حتى إذا ما نزحت إلى الجنوب فى إبان الهجرة وعادت إلى موطنها فى الشمال ، فإن كل عشيرة تؤوب إلى منطقة نفوذها التى ربيت فيها ونشأت . وما من شك فى أن هذا يولد فيها العزلة التناسلية والتزاوج الداخلى .

وقد سبق لنا أن رأينا أن القدرة على تنظيم السلوك على أساس التجربة والخبرة ، هى قدرة توائم البقاء ، وأن الحيوانات التى تظهر فيها هذه القدرة يكون الانتخاب فى جانبها ضد الحيوانات التى تغيب فيها هذه القدرة . وفى هذا الموقف تناقض ظاهرى ، ويدفعنا إلى القول بأن الحيوان ينتخب للبقاء على أساس ما تعلمه أكثر من قدرته الأساسية على التعلم ، على أنه لا يغيب عنا أن للحيوان المسن ذى التجربة فرصة أكبر فى البقاء من الحيوان الصغير حتى لو كانت لدى الصغير قدرة موروثة أكبر . وعلى ذلك فإن قدرة الحيوان على التكيف تصبح أوثق اتصالاً بالوراثة حتى إنه يصعب علينا أن نتصور كيف أن الانتخاب النوعى يعمل هنا عمله بكفاية ، وقد كان داروين على بينة من هذه الصعوبة ، على أنه استغل فى شرح نظريته عن الانتخاب الطبيعى فكرة لامارك عن وراثة الصفات المكتسبة أو المتعلمة . وما من شك فى أننا نستميح العذر لداروين ، لأن عصره لم يشهد كثيراً من الانتصارات التى حققتها العلوم البيولوجية الحديثة ، فلم تكن قوانين مندل قد عرفت بعد ، ولم تكن الكروموزومات ولا الجينات قد عرفت بعد ، وحتى تجارب بافلوف العلمية كانت فى غياهب المستقبل البعيد ، ومن ثم لم يجد داروين مناصا من

استغلال أفضل الفروض المعروفة وقتئذ ، على أننا لا نستطيع فى الوقت الحاضر أن نتقبل هذا الفرض ، ذلك أن التجربة يمكن أن تنتقل من جيل إلى آخر كنوع من الوراثة الثقافية ، أى أن كل جيل يتعلم من الجيل الذى سبقه . وهذا يجعل الانتخاب يعمل على الخاصية ولكن عند مستوى مختلف من التنظيم ، مستوى العشيرة لا مستوى الفرد ، فالجماعة أو العشيرة الاجتماعيةالتى فيها درجة عالية من الوراثة الثقافية ذات ميزة أكبر من الجماعة التى ليس فيها تلك الدرجة . وقد يعنى هذا أن العشائر التى تبقى هى تلك التى تكون فى أفرادها (كمجموعة) درجة عالية من القدرة على تنظيم سلوكها على أساس التجربة ، وهكذا ينمو فيها نوع من الوراثة الثقافية .

وأى نوع تتوفر فيه درجة عالية من التنظيم الاجتماعى يمدنا بموقف تصبح فيه البيئة الاجتماعية التى نجمت جزئيًّا من وراثة الحيوان ، أحد العوامل الكبرى فى الانتخاب الطبيعى ، وقد ننتظر أن يؤدى هذا الانتخاب الاجتماعى فى النهاية إلى الاستقرار أكثر مما يؤدى إلى التغير ، حيث إن أى انحراف قد لا يتناسب مع التنظيم الاجتماعى السائد .

وتؤدى بنا هذه الاعتبارات جميعها إلى نتيجة هامة ، هى أن هناك طرازاً من التنظيم الاجتماعى والبناء

العشيرى يلائم التغير التطورى السريع ، وفى الوقت نفسه توجد طرز أخرى تؤدى إلى الاستقرار المتطرف . وهذا موجود فى الطبيعة فعلا ،فنحن نعرف أنواعا تتغير على مر العصور تغيراً سريعا جداً ، كما أن هناك أنواعا لا تزال كما هى مذ عرفت منذ الأحقاب البعيدة . حتى الأولى منها .

فتنظيم الجماعات والعشائر الاجتماعية إذن ذو تأثير عميق على التغير الوراثى . ويقر قانون «هاردى» :أن فى العشيرة الكبيرة كبراً لا نهائيّاً ، وحيث يتم فيها التزاوج عشوائيا ، تنتج فيها ميكانية الكروموزومات الوراثية طرازاً ثابتاً جيلاً بعد جيل ، إلا بالنسبة لتلك التغيرات التى قد تحدث نتيجة الطفرات. على أن العشائر الحقة لا تصادفها مقتضيات قانون «هاردى» ، فهى محدودة الحجم منظمة الجماعات ، مشدودة إلى مناطق ، كل جماعة منها إلى منطقة معينة ، ومن ثم فهى لا تتزاوج تزاوجا عشوائيا . ومثل هذه العشائر غالبا ما تكون فى منأى عن التنافس الفردى ، وعلى ذلك فإن الانتخاب ينحو نحو العمل على مستوى العشائر ، وتنتخب العشائر ، وتنتخب الأفراد على أساس التنظيم الاجتماعى الذى قد يؤثر بدوره على بقاء الجماعة ككل . وهكذا قد يحدد التنظيم على المستوى الاجتماعى والمستوى البيئى فى أحد الأنواع

ما إذا كانت سرعة تغيره الوراثى سريعة أو بطيئة .

وقد يتحول تأثير التنظيم الاجتماعى والعشيرى على التغير الوراثى أو الجينى ليفسر لنا مسألة من أهم المسائل التى تعنى الإنسان ، تلك هى الخاصة بتطوره السريع ، تطوراً سار على خطوط تختلف اختلافا واضحا عن الخطوط التى سار عليها ذوو قرباه من الرئيسات الأخرى . وإنسان العصر الحاضر أو الإنسان المدرك (هومو سابينز) يرجع تاريخه إلى نحو ٢٥ — ٥٠ ألفا من السنين ، ومن قبله كان إنسان النيندرتال . وتُشير جميع الدلائل المكتشفة فى جنوب إفريقيا وغيرها وبنيان الإنسان المدرك التشريحى إلى أن الإنسان قد تطور تطوراً سريعاً مذهلاً ، وإلى أنه كان محبّباً للسكنى فى السهول ، كما استخدم الكهوف ليأوى إليها . فإذا ما تصورنا البشر منقسمين فى تلك الحقب إلى جماعات اجتماعية صغيرة ، تتصل كل جماعة منها بمساحة خاصة بها ، وأن هذه العشائر كانت تتبادل فيما بينها على نطاق ضيق ، فمعنى ذلك أن الإنسان قد توفرت له أسباب التطور السريع ، على أنه ما أن ظهرت فى إحدى تلك الجماعات القدرة على الإعلام الشفوى (أى اللغة المنطوقة) فإنها

بزت الجماعات الأخرى وتفوقت عليها ، ومن ثم بقيت هى واندثرت الأخرى .

وما أن رسخت فى الإنسان الدرجة العالية للقدرة على الإعلام الشفوى حتى أصبحت هذه القدرة مستقلة تماماً عن التحكم البيولوجى فيه ، أى فى الإنسان . وتنحو المجتمعات البشرية نحو التطور الثقافى الذى لاعلاقة له بالوراثة البيولوجية .

ويرى سكوت أن التطور الثقافى من واقع الأمر فى الوقت الحاضر قد تقدم فى اتجاه لا يتواءم مع التغير البيولوجى ، وذلك لأن العشائر البشرية فى المجتمعات المتمدينة الحديثة كبيرة التعداد جداً ، ولعلها تتفق مع مقتضيات قانون هاردى : عدد لا حصر له من الأفراد وتزاوج عشوائى بينها فيقل التغير الوراثى ، وهذا يعنى تغيراً بيولوجياً ضئيلا ، اللهم إلا إذا اعتمد على الطفرات أو العوامل الأخرى التى أشرنا إليها من قبل .

خاتمة

لا يمكننا أن نفهم تطور أى نوع ، وبخاصة إذا كان اجتماعيا من الطراز العالى ؛ إلا إذا درسنا سلوكه وتنظيمه الاجتماعى ؛ والتطور هو إحدى النظريات الأساسية للبيولوجيا ؛ وأساسه هو التكيف ؛ كما أن أحد أنواع التكيف الهامة هو السلوك ؛ وقد رأينا فى فصول هذا الكتاب مسائل البحث المتشعبة للتكيف السلوكى ، وكيف أنها تتشعب إلى كل ركن من أركان البيولوجيا ، وإلى أركان بعض العلوم المتصلة بها كعلم النفس وعلم الاجتماع ، وحتى العلوم الطبيعية يحتاج إليها الباحث فى السلوك ليشرح بها فسيولوجيته ، والرياضيات ليدرس بها العشائر الحيوانية .

ولقد استطعنا أن نشتق قواعد أساسية من الحقائق الخاصة بسلوك الحيوان ، ثم وضعت هذه القواعد فى صورة نظريات وافتراضات تشرح تنظيم وسلوك الجماعات الاجتماعية ، على أن النتائج مهما صدقت آثارها فإن الحاجة إلى بحوث أكثر فأكثر ملحة أكثر من ذى قبل ، ذلك أنه لم يدرس سوى عدد قليل

جداً من الأنواع البرية بالنسبة للسلوك ، وحتى مع هذه لن نجرؤ على القول بأننا فهمنا كل طراز من طرزها الأساسية فهماً جيداً ، حتى فى نوع واحد منها ، لم تدرس الطريقة الأساسية للتعلم ، ولا فسيولوجية السلوك إلا بالنسبة لطرز قليلة من السلوك وفى عدد قليل من الأنواع ، أما عن طريقة فعل الوراثة فى إنتاج اختلافات فردية فى داخل النوع فموضوع لا يزال فى حاجة إلى تفهم أكبر . . فنحن أحوج ما نكون إلى دفع مشاهداتنا وتجاربنا إلى عدد أكبر من الأنواع ، وبذلك نستطيع أن نقرر القوانين و نضع النظريات العامة بتأكيد أقوى ، وأن نستخدمها كأساس حق للمعرفة البشرية ، ويجرى التقدم فى الوقت الحاضر فى اتجاهات مختلفة ، أخصها وراثة السلوك وتنظيمه التكيفى فى الجهاز العصبى المركزى ، وتنظيم الجماعات عن طريق الاتصال أو الإعلام ، كما أن أكبر قسط من التقدم يأتى من دراسة سلوك الحيوان بالنسبة للتنظيم الاجتماعى ، على أن هذا العلم ، علم سلوك الحيوان ، على الرغم من التقدم فيه والذى أشرنا إليه وعلى الرغم من النظريات والافتراضات التى وضعت فيه ، فما زال على عتبة الباب وينتظر تقدماً واسعاً مطرداً يفتح له الآفاق ، جميع الآفاق .

المراجع

وهى مرتبة حسب أهمية ورودها فى المتن

Scott, J. P. (1958) : Animal Behaviour. Chicago.

Katz, David (1953) : Animals and Men. London.

Grindley, G.C.(1950): The Intelligence of Animals. London.

Lorenz, K. Z. (1958) : King Solomon's Ring. London.

Reid, L. (1962) : The Sociology of Nature. London.

Young, J. Z. (1950) : The Biology of Vertebrates. Oxford.

Imms, A. D. (1938) : Social Behaviour in Insects. London.

Armstrong, E. A. (1947) : Bird Display and Behaviour. London.

Fox, M. H. (1952) : The Personality of Animals. London.

مطابع دار القلم بالقاهرة